

令和 2 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Ⅲ期 5 年次)



令和 7 年 3 月

北海道札幌啓成高等学校



目 次

巻頭言、巻頭写真

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） 別紙様式 1－1	1
❷ 実施報告書（本文）	9
① 研究開発の課題	9
② 研究開発の経緯	10
③ 研究開発の内容	15
■研究テーマ 1：理数科オリジナルプログラム「科学的アプローチをデザインする力を育成する KSI」・「森林研修」に STEAM の要素を取り込み、教科分野横断的に発展・深化させた新しい価値創造につなげられるプログラムの開発・実践	15
■研究テーマ 2：研究機関・NPO等、地域の教育機関との連携を通して学んだことを基に、地域の課題発見とその解決に向けた取組を提言し、地域の発展を図るプログラムの開発・実践	37
■研究テーマ 3：海外連携校との定常的なインターネット会議、海外研修等を活用したSDG s の視点でグローバルな課題に取り組む課題解決型協働探究プログラムの開発・実践	51
■研究テーマ 4：評価研究者と連携し、生徒の変容（卒業後を含む）を調査することにより、各種プログラムの実効性や仮説の検証を行う評価方法の開発及びその調査結果に基づいた女子生徒支援	60
■研究テーマ 5：理数教育中核校としての全道の高校への貢献・成果の普及	70
❸ 関係資料	75
① 組織体制	75
② 運営指導委員会	76
③ 令和 6 年度 学年別教育課程表	80
④ 札幌啓成高校SSHⅢ期の中間評価結果からの改善状況	84
⑤ 札幌啓成高校SSH事業におけるこれまでの主な成果	85
⑥ SSH変容調査の結果におけるⅡ期とⅢ期の比較	88
❹ 令和 6 年度科学技術人材育成重点枠研究開発実施報告（要約） 別紙様式 1－2	90
❺ 科学技術人材育成重点枠実施報告書（本文）	92
① 研究開発の課題	92
② 研究開発の経緯	93
③ 研究開発の内容	94
■研究テーマ 1：外部機関や研究者との協働により、科学的アプローチをデザインする力の育成及びインドの連携校の生徒との共同課題研究を実施する国際共同研究アカデミーの企画・運営	94
■研究テーマ 2：本校で作成した課題研究のルーブリックを英訳し、インド連携校の教員と、生徒に共同研究を指導する上で重視している点などを協議しながら、国際共同研究を行う際に必要な資質・能力の育成に資するルーブリックの作成	102
■研究テーマ 3：オーストラリアの高校生生徒との科学交流を通してコミュニケーション力、多面的な視点の獲得など、グローバルに貢献するための力の育成	106
■研究テーマ 4：SSH校や海外連携校の生徒、留学生等が参加し、英語での課題研究発表会や科学環境フォーラム等を通し、国内外の生徒が互いに切磋琢磨し合える北海道インターナショナルサイエンスフェアの実施	110
❻ 科学技術人材育成重点枠関係資料	115
① 国際共同研究アカデミー資料	115
② 国際共同研究発表資料	117

巻 頭 言

北海道札幌啓成高等学校長

齊 藤 光 一

本校におけるスーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定事業は、基礎枠が第Ⅲ期の5年目、科学技術人材育成重点枠【海外連携】（令和4～6年度）が3年目を経過。本報告書にその成果と課題をまとめましたので、多くの皆様にご高覧いただき、ご助言をいただければ幸いに存じます。

第Ⅰ期では、理数科の課題研究の充実を中心とする取組を、第Ⅱ期では、第Ⅰ期の実践成果を普通科に拡大した探究活動「Future Vision（FV）」を大きな柱とした取組を推進してきました。第Ⅲ期では、これまでの成果を基に一層の充実と発展を目指した取組を推進しています。今年度は第Ⅲ期最終年度としていままでの集大成という側面と、今後第Ⅳ期の活動を見据えた取組が成されたと思っております。

まず集大成として一つ目は、「全校体制の充実と深化」です。様々な取組が全職員体制で進められており、特に1月下旬に行われた探究活動 FV の発表会「啓成学術祭」では、保護者の皆様や全道各地の教育関係者が参観される中、全教員が一人一事業をモットーに様々な形で関わり合いながら大会を成功させました。生徒による発表内容も多様な分野にわたっており、年々充実した内容に進化していると感じます。二つ目は中間評価で指摘されていた「成果普及の推進」です。学校 HP の改新や、教育広報への情報提供、また教育関係機関と連携をとりながら教員や生徒による配信などに力点を置いた取組がなされました。三つ目は2月上旬に行われた「北海道インターショナルサイエンスフェア」です。海外連携を一層深めた内容になっており、「さくらサイエンス事業」で本校にお招きしたオーストラリア・インドからの生徒や道内各地より参集いただいた生徒、そして本校生徒達が、英語によるコミュニケーションで試行錯誤しながら課題の解決に取り組む経験は参加生徒にとって貴重で有意義な学びになりました。またこの大会は翌日に会場を札幌日本大学高等学校に移し、北海道サイエンスフェスティバルとコラボしながら実施しました。この取組は昨年度来2度目になりますが、道立学校と私立高校が連携を図りながらそれぞれの特色や目的を共有し大会を成功させているという点で意味深いものになっています。

また第Ⅳ期を見据えた取組として、「本校が自走する SSH 事業の推進」や「本校が担う北海道理数教育の実践」という視野で様々な意見交換ができた1年間でありました。次年度は第Ⅳ期のスタートか経過措置1年目になりますが、本校らしい教育の実践を深め、工夫や改善を加えながら北海道の科学系人材育成に寄与できる事業に発展できればと思っています。

結びになりますが、今年度も多くの皆様にご協力を仰ぎました。研究開発の推進にあたりご支援をいただいております文部科学省、科学技術振興機構、北海道教育委員会、運営指導委員の皆様、各プログラムの開発においてご指導、ご助言をいただいております北海道大学、千歳科学技術大学、酪農学園大学、北海道武蔵女子短期大学など諸大学、研究機関の皆様に、心より感謝申し上げます。



森林研修 (KSI 生物基礎)



北海道博物館との連携授業 (KSI・I)



道内研修 A



道内研修 B



課題研究サイエンス (KSI・II)



課題研究発表会 (KSI・II)



サイエンス広場 (科学部)



中文連サイエンスワークショップ (科学部)



道外研修



北海道大学研修



Future Vision①



Future Vision②



啓成学術祭①



啓成学術祭②



サイエンス英語 I (KSI・I)



北海道博物館との連携授業（地学）



Sustainable Future Earth (FV・II)



北大研究者との交流会（理系女子生徒支援）



マレーシア海外研修①



マレーシア海外研修②



サイエンスファーム（外部発表）



SSH 全国大会



京都府立嵯峨野高校との課題研究発表交流会



国際共同研究アカデミー①



国際共同研究アカデミー②



国際共同研究アカデミー③



オーストラリア海外研修①



オーストラリア海外研修②



さくらサイエンス①



さくらサイエンス②



Hokkaido International Science Fair①



Hokkaido International Science Fair②

北海道札幌啓成高等学校	基礎枠
指定第Ⅲ期目	指定期間 02～06

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		創造力を高める先進的教科横断の実践を取り入れたカリキュラム「啓成 STEAM」の開発・普及							
② 研究開発の概要		これまでの実践に STEAM の要素を取り入れたプログラムの開発・実践、海外連携校との課題解決型協働探究プログラムの開発・実践、評価法の開発及び女子生徒支援、課題研究アカデミー及び北海道インターナショナルサイエンスフェアの開催、道内・海外高校生が参画する研究者との協働型の新しい科学研究スタイルの開発							
③ 令和6年度実施規模		全校生徒を対象として実施する。							
課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	280	7	270	7	264	7	814	21
	理数科	40	1	39	1	38	1	117	3
計		320	8	309	8	302	8	931	24
(備考) 生徒数は、令和6年5月1日現在。									
④ 研究開発の内容		○研究開発計画							
第1年次 (令和2年度)		・バイオミメティクス、センシング、IoT プログラミングの要素を取り入れた「KSI(Keisei Science Initiative)・I」の実施と実施内容の検証を行った。 ・FV(Future Vision)、理科教育、キャリア教育に地域の教育資源を積極的に活用するために、大学、企業、NPO との連携構築を行った。 ・「マイクロプラスチック」研究を進めるために、GIS へのマッピングの手法を確立するとともに、GIS 研修を実施した。 ・本校生徒に求める9つの資質・能力の評価方法において、立命館大学の伊田教授とともに実施方法を検討した。							
第2年次 (令和3年度)		・「KSI・I」の指導内容を理科教員で共有し、良い題材についてはテキスト化を開始するとともに、改善が必要なものは刷新を検討した。 ・「マイクロプラスチック」の共同調査を継続するだけでなく、海外連携校と本校で新たな共同調査を立案した。 ・9つの資質・能力について、立命館大学の伊田教授とともに検証した。 ・教科横断型の授業について、校内研修等において授業研究会を実施した。							
第3年次 (令和4年度)		・教科横断型の授業を全教科において、効果的に行うための組織づくりを進めるために、SSH プログラムに全教員が関わる「一人一事業制」を導入した。							
第4年次 (令和5年度)		・「啓成 STEAM」カリキュラムの研究・開発の成果をまとめ、各研修会での発表やホームページの刷新により、成果の普及を進めた。 ・次期申請について、「教科横断型プログラム」の開発や「融合・価値創造力」向上等の成果、及び「キャリア支援」「卒業生調査」や「プログラムの持続							

	可能性」等の課題を整理し、今後の方向性について全校体制で協議した。
第5年次 (令和6年度)	・第4年次に引き続き、成果の普及と次期申請に向けての協議を進めた。新たな課題に対する研究・開発の手がかりが得られるような取組を試験的に開始し、次期の仮説設定をより効果的なものとする取組を行った。

○教育課程上の特例

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	KSI・Ⅰ	2	総合的な探究の時間	1	第1学年
			保健	1	
	KSI・Ⅱ	4	総合的な探究の時間	1	第2学年
			家庭基礎	2	
			保健	1	
	KSI・Ⅲ	2	課題研究	1	第3学年
			総合的な探究の時間	1	
普通科	KSI 生物基礎	2	生物基礎	2	第1学年

- ・学校設定科目「KSI・Ⅰ」及び「KSI・Ⅱ」の中で、科学デザイン、課題研究サイエンス、サイエンス英語等を実施することにより、「総合的な探究の時間」の内容を代替し、生徒たちは主体的に課題研究に取り組み、科目の目標を十分に達成できている。
- ・学校設定科目「KSI・Ⅰ」及び「KSI・Ⅱ」の中で、KSI 保健（生涯と健康、環境に関する内容について、調べ、まとめ、発表する活動等）を実施することにより、「保健」の内容を代替し、生徒たちはサイエンスと保健を関連させながら主体的に取り組み、科目の目標を十分に達成できている。
- ・学校設定科目「KSI・Ⅱ」の中で、KSI 家庭（外部連携による講義・実習や主体的・協働的な活動を実施）を実施することにより、「家庭基礎」の内容を代替し、生徒たちはサイエンスと家庭を関連させながら主体的に取り組み、科目の目標を十分に達成できている。
- ・学校設定科目「KSI・Ⅲ」の中で、課題研究に関する論文指導を実施することにより、「課題研究」及び「総合的な探究の時間」の内容を代替し、科目の目標を十分に達成できている。
- ・普通科の学校設定科目「KSI 生物基礎」の中で、「生物基礎」のフィールドワーク等を取り入れた授業とともに、生物の基本的な学習を行うことにより、「生物基礎」の内容を代替し、科目の目標を十分に達成できている。

○令和7年度教育課程の内容のうち特徴的な事項

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	
理数科	KSI・Ⅰ	2	KSI・Ⅱ	4	KSI・Ⅲ	2	理数科全員
普通科	FV・Ⅰ	1	FV・Ⅱ	2			普通科全員

科目名	内容
KSI・Ⅰ	グローバルに活躍する科学技術系リーダーとして必要な力である、異分野の科学的な知見・技術を統合して、新たな価値創造に結び付く研究や社会的課題を解決する新たな技術のアイデアを創出することができる力を養うための教科横断的な科目。「科学デザイン」「サイエンス英語Ⅰ」「科学コミュニケーション」「各種発表会」「森林研修」「KSI 保健」等の開発プログラムにより、課題研究に関わる取組や主体的・探究的な学びを実施する。
KSI・Ⅱ	グローバルに活躍する科学技術系リーダーとして必要な力である、異分野の科学

	的な知見・技術を統合して、新たな価値創造に結び付く研究や社会的課題を解決する新たな技術のアイデアを創出することができる力を高めるための教科横断的な科目。「課題研究サイエンス」「サイエンス英語Ⅱ」「各種発表会」「KSI 家庭」「KSI 保健」の開発プログラムにより、課題研究に関わる取組や主体的・探究的な学びを実施する。
KSI・Ⅲ	研究の論文及び英語でのアブストラクト作成を通して、仮説、実験、結論、考察を明確に意識した論文が書けるようになるための科目。
KSI 生物基礎	生物基礎の内容に加え、学校に隣接する森林をフィールドとして、自然環境の調査・研究及び活用に関するフィールド実習を実施する。
FV・Ⅰ	情報を様々な角度から検討する力や適切にまとめ・表現できる力とともに、「より良い社会」の創り手となるための素養を身に付けるための科目。個人で課題設定する探究を実践する。
FV・Ⅱ	最適解へ向けて他者と協働する力や新たな価値を創出する力とともに、「より良い社会」の創り手となるための素養を身に付けるための科目。FV・Ⅰで培った探究の手法を活用、外部パートナーとも連携しながら、グループあるいは個人で課題設定する探究を実践する。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目 KSI 科目

- ・KSI 科目について、STEAM や教科横断的な視点から改善を行っている。例えば、森林に関する学習プログラムでは、「KSI」「地理総合」「理数生物」「外部連携による講義」「道内研修」「道外研修」等様々な学びの機会のつながりに、森林をテーマに様々な角度からの学びを実践している。また、「サイエンス英語」について普通科の生徒にも実践を広げるなど対象を拡大したり、「バイオミメティクス研修」や「課題研究の科学論文演習」などアイデアを統合するプログラムを開発することができた。
- ・KSI・Ⅰ：科学デザイン、科学コミュニケーション、KSI 保健等を実施し、問題発見力、科学的にアプローチする力、科学コミュニケーション力等、課題研究に必要な資質を身に付けさせる実践を行った。
- ・KSI・Ⅱ：課題研究サイエンス、KSI 家庭、KSI 保健等、特に課題研究の実施により、主体的、協働的に課題を発見し解決する能力を身に付けさせる実践を行った。
- ・KSI・Ⅲ：課題研究の論文作成を行い、論理的に科学研究を表現する技能と態度の基礎を身に付けさせる実践を行った。
- ・KSI 生物基礎：野幌森林公園におけるフィールドワークを行い、科学的な自然観を養うとともに、自然科学に対する興味・関心を高める実践を行った。

(2) 総合的な探究の時間 Future VisionⅠ、Ⅱ

- ・FV について、外部パートナーとの連携のもと、文理融合的な視点から改善を行っている。例えば、問いの設定に関わる講演会、1年生でのアンケート week、IoT プログラミングやデータサイエンスに関する講座開設などを新規に行った。
- ・1年生普通科は「Well-being」「キャリア」「SDGs」「北海道の課題」「STEAM（人文科学）」「STEAM（自然科学）」「国際共同研究アカデミー」の7つのテーマについて個人で探究を進める上で、似たテーマで議論しやすくするために、20人程度のグループで指導を行った。
- ・2年生普通科は「個人探究」「外部パートナー開講のグループ探究（教材提供含む）」「本校教員開講のグループ探究」に分類され、グループ探究では20人程度のユニットを構成し、その中で4～5名程度のチームを編成して探究を進めた。

(3) 科学技術研修

ア 講演・講義

- ・酪農学園大学立木靖之准教授による科学論文作成に関する講義を行った（第3学年理数科）。
- ・北海道大学田中孝平助教による対話型論証に関する講演を行った（第2学年普通科）。
- ・酪農学園大学金本吉泰教授による問いの立て方に関する講演を行った（第1学年普通科）。

イ 道内研修

- ・道内研修A：中川町エコミュージアムセンター、ノシャップ岬と寒流水族館における施設見学実習、サロベツ湿原におけるフィールド実習等を行った（第1学年理数科）。
- ・道内研修B：十勝岳周辺の森林におけるフィールド調査、東京大学北海道演習林田中延亮講師による講義及びフィールド実習、三笠市立博物館施設見学等を行った（第1学年理数科）。

ウ 道外研修

- ・東京海洋大学（講義：北里洋名誉教授）、明治神宮、日本獣医生命科学大学（講義・実習：畠山仁講師）、宇宙航空研究開発機構調布航空宇宙センター、国立天文台、東京大学（講義・実習：光野秀文特任准教授）、国立科学博物館において、研究者・技術者による講義、実験、施設見学を行った（第1学年希望者）。

エ 北海道大学研修

- ・北海道大学の理学院の4研究室にて講義及び実習を行った（第2学年希望者）。

オ 大学・研究機関との連携事業

- ・理数生物、KSI 生物基礎、地学研究にて、北海道博物館成田敦史学芸員との連携授業を行った（第1学年、第3学年普通科）。
- ・理数生物にて、北海道大学露崎史朗教授との連携授業を行った（第1学年理数科）。
- ・理数数学にて、北海道大学理学部との連携授業を行った（第2学年理数科）。
- ・FV・IIにて、開設した16講座すべてにおいて、外部の研究機関・団体等と連携しながら指導にあたった。

(4) 国際交流研修

- ・KSI・I 及びIIサイエンス英語（英語による科学実験講座、英語プレゼン指導）における外国人留学生TAによる指導を行った（第1・2学年理数科）。
- ・FV・II講座「Sustainable Future Earth」において、オーストラリア連携校の生徒と都市開発と自然に関わる共同研究やインターネット会議（5回実施）を行った（第2学年普通科希望者）。
- ・さくらサイエンスプランを活用した海外高校生（インドから生徒4名教員1名、オーストラリアから生徒2名教員1名）との交流を行った（第1・2学年）。
- ・SSH 重点枠事業（海外連携）として、2年間のプログラム国際共同研究アカデミーを実施している。また、北海道インターナショナルサイエンスフェアを2月に開催した。
- ・SSH 以外の企画として8月に旅行代理店主催によるイングリッシュサマーキャンプを実施し、3月にカナダ語学研修（第1・2学年希望者）を行う予定である。

(5) キャリア研修

- ・北海道大学との連携による研究者との交流会（理系女子生徒支援）を行った（第1・2学年希望者）。

⑤ 研究開発の成果

（根拠となるデータ等は「②本文」「③関係資料」に掲載。）

(1) 令和6年度の取組に関する成果

ア 研究テーマ1：KSI 科目、科学技術研修

- ・KSI・I：生徒は適切なテーマ設定を行うことができた。アンケートからは特に、「情報収集・分析の技法」「コミュニケーションや協議する力」が向上した様子が見られた。
- ・森林研修：横断的な学びにより、生徒は生態系保全への関心だけでなく、「自然界は教科書

通りにならない」「繰り返しの観察が重要」という研究の姿勢も学んだ様子があった。

- ・ KSI・Ⅱ：12月発表会では評価表の結果から「適切な仮説の設定」のスコアが高く、中間発表からの改善が見られた。アンケートからは「コミュニケーションの技能」「傾聴する技能」が向上した様子が見られた。
- ・ KSI・Ⅲ：生徒たちは、アンケート結果から「論文作成のイメージが持てた」「学習意欲が高まった」の回答が多く、自分たちの活動のまとめとして前向きに取り組んでいた。
- ・ 道内研修：時間的・空間的な植生観察と比較により、生徒の北海道における生物多様性への理解が進み、環境保全への関心や科学的アプローチをデザインする力も向上が見られた。
- ・ 道外研修等：事後まとめから生徒が高い関心を持って取り組んだ様子とともに、変容調査から、参加生徒は「科学的探究力」の獲得意欲やキャリア目標志向性が上昇する結果を得た。

イ 研究テーマ2：FV、地域連携

- ・ FV・Ⅰ：生徒が実生活や実社会の問題を主体的に見いだし、多様なテーマを設定でき、文理融合型のテーマや教科学習と関連する研究が行われ、STEAM教育の成果が見られた。
- ・ FV・Ⅱ：アンケート結果より、外部サポーターとの協働により、「他者と協議する力」「社会を多角的に見る力」の向上が見られた。持続可能な運営体制も確立しつつある。
- ・ IoTプログラミング：現役SEの指導のもと、顧客のニーズをプログラミングやICTを活用して解決する過程を体験する「やりたいことを実現する成功体験」プログラムを開発した。
- ・ 外部連携：地学の知識を実際の博物館見学で活用すること、仲間との対話や課題への取り組みにより、生徒の理解が深まった様子が見られ、学習効果を高める連携ができた。

ウ 研究テーマ3：海外連携

- ・ サイエンス英語：アンケート結果より、TAとの交流による「科学的探究力」や「多文化共生」の意欲向上が見られ、AIツールを活用した英語発表練習の効果も検証できた。
- ・ Sustainable Future Earth：SSH変容調査の結果から、「生物多様性」への獲得意欲や「内発的目標志向性」のスコアが上昇し、今後の学びへの意欲向上が見られた。
- ・ マレーシア海外研修：アンケートやSSH変容調査の結果から、「本校で育成したい5つの国際性」「資質能力への獲得意欲」「目標志向性」等、生徒の学びへの意欲向上が見られた。

エ 研究テーマ4：評価方法の開発、キャリア研修（女子生徒支援）

- ・ 評価方法：Ⅱ期とⅢ期の生徒の変容を比較したり、学年や科における生徒の変容を比較したりすることで、生徒の実態を把握することができた。また、特色あるプログラムへの参加群・非参加群の比較により、効果を検証することもできている。有効な評価方法を確立できた。
- ・ 女子生徒支援：理系研究者との対話を通じて、女子生徒の視野が広がり、学習意欲や進路意識が向上する様子が見られた。過去の参加生徒の多くが理系大学へ進学した結果もある。

オ 研究テーマ5：成果普及

- ・ オンライン併用での発表会や外部発表機会の拡大により、教員の情報提供機会が増加した。また、科学部が中学生や小学生を対象にした科学実験ワークショップを実施し、コロナ禍以降滞った他校種間の交流が再開された。

(2) Ⅲ期5年間の取組として（SSH変容調査の結果から）

ア 研究テーマ1：KSI科目、科学技術研修

Ⅲ期の理数科生徒はⅡ期の理数科生徒よりも、仮説に関連する資質・能力の獲得意欲が高いことが示された。これらの獲得意欲の向上は、KSI等の教科横断・分野横断的な改善による成果と考えられるが、同時に、入学する生徒の特性が変化している可能性も考えられるため、各プログラムの効果を詳細に検証する必要がある。

イ 研究テーマ2：FV、地域連携

Ⅲ期の普通科生徒は、Ⅱ期の普通科生徒に比べて、仮説に関連する資質・能力の獲得意欲が非常に高いことが示された。さらに、それらはⅡ期では1年生よりも2年生のスコアが低くなる傾向が見られたのに対し、Ⅲ期では逆に2年生のスコアが1年生よりも高い結果となった。

本校の仮説2に基づくプログラムが効果的に機能した成果であると考えられる。

ウ 研究テーマ3：海外連携

仮説に関連する資質・能力の獲得意欲について、特に普通科でⅡ期よりもⅢ期生徒の平均スコアが上昇していた。入学段階から、海外連携に関心のある生徒の入学が増えたことに加え、普通科では特に国際共同研究に関する取組が加速したことが要因として考えられる。

エ 研究テーマ4：評価方法の開発、キャリア研修（女子生徒支援）

キャリア意識については、普通科・理数科ともに「内発的目標志向性」と「外発的目標志向性」のスコアがともに上昇している。また、各研修プログラムに参加した生徒は、参加していない生徒と比較して、より高くキャリア意識を向上させる結果を得られた。

(3) Ⅲ期5年間の総括として（Ⅰ期から15年間も含めて）

ア 進路実績について

15年間にわたるSSH指定の中で、在校生の進路実績に変容が見られている。進路実績の指標としている国公立大学の合格者数については、指定後上昇を続け、R5年度卒業生は合格者176名という結果となった。理系大学（医療系含む）への進学者数と進学率、理系進学者の女子生徒数についても、期を重ねるごとに増加傾向である。

イ 卒業生の活躍について

SSH指定後の卒業生の動向について、現在博士課程や修士課程にて活躍している生徒も輩出されている。研究実績や活動の面で、活躍が顕著な卒業生も見られている。

ウ 在校生の変容について

Ⅱ期から継続して立命館大学伊田教授と共同研究を進めているSSH変容調査の結果から、Ⅱ期よりもⅢ期の生徒は、特に「内発的目標志向性」が入学時から高く、それが在学中も維持されている傾向が見られた。また、SSHプログラム等に参加した生徒は、「外発的目標志向性」と「内発的目標志向性」の両方が上昇する傾向が見られるなど、本校の教育プログラムの効果を多面的に検証する手法が確立しつつある。

エ 「啓成 STEAM」における各プログラムの開発

理数科 KSI、普通科 FV、海外連携校との共同研究プログラム、教科・分野横断的なキャリア支援プログラム等について、外部連携、最先端科学技術、文理融合の視点から開発・深化を進めることができた。その成果は様々な機会でも普及を進めている。

オ 「啓成 STEAM」の定義

SSHⅢ期では、①問題発見力、②融合・価値創造力、③高い国際性に関連する資質・能力の

「啓成 STEAM」とは・・・

札幌啓成高校における各教科・科目や特別活動での学びを土台とし、KSIやFVでの学び、地域のフィールドや人材を活用した学び、海外を含めた連携校との協働的な学びの中で、科学的な探究心やWell-beingの視点から社会を実現しようという意欲を育てる。さらに、これらの学びの中で、本校で育成したい生徒の資質・能力を高め、学びから自らのキャリアを形成できる人材を育てる。特に、Science、Technology、Engineering、Mathematics等に関連する学びを通して科学技術系へ向けた生徒のキャリア支援を充実させるとともに、本校ではSTEAMのAをAgency(主体的に行動する力)、Assemble(統合する力)、Art(構成する力)、Attractive(演出する力)と捉え、融合・価値創造力に関連する資質・能力を重点的に向上させる。



向上を目標に研究開発を進めた結果、特に②融合・価値創造力の伸長が顕著で、「啓成 STEAM」カリキュラムはこの資質・能力との親和性が高いことが示された（Ⅲ期4年次報告書より）。そこで、融合・価値創造に関する資質・能力の育成を「啓成 STEAM」カリキュラムの強みと捉え、Ⅲ期の成果として「啓成 STEAM」の概念を次のように定義づけることができた。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「②本文」「③関係資料」に掲載。)

(1) 令和6年度の取組に関する成果**ア 研究テーマ1：KSI 科目、科学技術研修**

- ・ KSI・Ⅰ：アンケートより、「課題解決能力」や「論理的思考力」の獲得実感が低かった。外部機関との連携による研究の深化やデータ分析に時間を充てていきたい。
- ・ 森林研修：中には生徒たちが主体的に活動する場面が少ない研修もあったため、外部と連携しながら生徒がデータを扱う場面等を設定し、今後の活動につながる研修としていきたい。
- ・ KSI・Ⅱ：発表会では大学教員から「適切な考察」や「分かりやすさ」の評価が低く、アンケートからは「論理的思考力」の獲得実感も低かったため、結果の整理や発表準備の時間が不十分だったと言える。
- ・ KSI・Ⅲ：アンケートでは「進路選択」との関連が低い結果となった。生徒の論理的な文章構成力や指導時間の少なさが課題であることから、指導の工夫改善が必要である。
- ・ 道内研修：生徒の提出したレポートから、授業や森林研修など様々な場面で学んだ知識を活用した考察まで行えている生徒が少なく、教員の助言等の工夫が今後の課題である。
- ・ 道外研修等：得られた知識を振り返り、実生活や進路選択に活かせる仕組みを整える必要がある。また、必要経費も増えていることから内容の改善が必要である。

イ 研究テーマ2：FV、地域連携

- ・ FV・Ⅰ：アンケート結果から、「問の設定」における困難さ、統計処理の方法、「批判的思考力」の獲得実感の低さに課題が見られ、十分なサポート体制を整える必要がある。
- ・ FV・Ⅱ：アンケート結果から、「批判的思考力」や「情報を判断する力」の獲得実感の低さに課題が見られ、探究活動の中でデータサイエンスの視点を取り入れる必要がある。
- ・ IoT プログラミング講座：他教科との連携、対象生徒の拡大（現在は限定的）、大学との接続の面に課題が見られ、今後を見据えて指導目標や体制を検討していく必要がある。
- ・ 外部連携：見学時間を増やしたり、ワークシートの内容をさらに充実させたりすることにより、さらに学習効果が高まると考えられる。

ウ 研究テーマ3：海外連携

- ・ サイエンス英語：英語発表の評価では「非言語的評価」の数値が低く、AI 指導への移行が影響を与えた可能性があり、今後は対人指導と AI 指導のバランスを取ることが求められる。
- ・ Sustainable Future Earth：変容調査の結果から、「多文化共生」に関する意欲が減少していた。英語での議論に対して困難や不安感を感じた生徒も多く、サポートが必要である。
- ・ マレーシア海外研修：事前・事後研修の負荷が大きかったためか、変容調査の結果から「学びの負担が大きい」と感じる生徒が増加していた。バランスを考慮した計画が求められる。

エ 研究テーマ4：評価方法の開発、キャリア研修（女子生徒支援）

- ・ 評価方法：全体的な傾向として、学年進行に伴い、学びへの負担感の増加や資質能力の獲得意欲の低下が見られる。この実態をどのように教育活動に還元していくかが大切である。
- ・ 女子生徒支援：理系進学希望者に対する支援を更に強化するとともに、対象を保護者に拡大するなど、新たな視点からのアプローチを検討していく。

オ 研究テーマ5：成果普及

- ・ 外部発表や交流の継続的な実施するとともに、特色的な活動を積極的に他校に公開することやホームページでの情報提供を進めていく。

(2) Ⅲ期5年間の取組として（SSH 変容調査の結果から）**ア 研究テーマ1：KSI 科目、科学技術研修**

獲得意欲は、Ⅱ期・Ⅲ期ともに2年生よりも1年生で高い傾向が見られた。これらの資質・能力や経験することの重要性をより客観的に捉えられるようにポートフォリオでの振り返り場면을効果的に活用する、生徒がさらに探究したいと感じるような魅力的なプログラムをつく

りあげるなど、改善が求められる。

イ 研究テーマ2：FV、地域連携

教科横断的な視点に関して、2024年度の普通科生徒は理数科生徒と比べて平均スコアが低かった。今後は、普通科プログラムにおいても通常の教科・科目との連携をさらに強化する、ポートフォリオ等を活用して学びと学びをつなげる工夫をするなど、改善が求められる。

ウ 研究テーマ3：海外連携

仮説に関連する資質能力の獲得意欲について、Ⅱ期とⅢ期の生徒を比較したところ、理数科ではⅢ期の方が高いという傾向が示されなかった。このような取り組みの効果は大学生活で発揮されることも想定されるため、卒業後も含めた追跡調査が重要である。

エ 研究テーマ4：評価方法の開発、キャリア研修（女子生徒支援）

(3)にて後述しているが、過去の報告書より、普通科の女子生徒において、キャリア意識の変容など研修プログラムが効果的に機能していないことが示されている。女子生徒の卒業後の動向を追跡調査することで、在校生へのアプローチ改善のヒントを得ることが期待される。

(3) Ⅲ期5年間の総括として（Ⅰ期から15年間も含めて）

ア KSI・FV、森林研修、先端科学研修等のプログラム開発において

外部人材の活用が教員個人の繋がり依存していたため、外部連携が継続できなかったケースや講座が開講できなくなったケースも存在した。各取組において外部と組織的に連携し、持続可能な運営体制を構築することが課題である。また、数多くのプログラムを新規開発してきた反面、生徒がこれらの取組に対して十分に振り返る機会の設定が少ない点も課題であった。結果として、KSIやFV、各研修での取組を自身のキャリアにフィードバックできている生徒もいれば、その接続がうまくできていない生徒もいる。生徒に対して「啓成 STEAM」というキーワードの下、カリキュラムの統合・整理とキャリアとの関連を示しながら提示すること、生徒が各教科での学びも含め、課題研究や探究での学びや各研修での学びについて、情報を統合・整理し振り返るためのシステムづくりが求められる。

イ 海外連携校との共同研究

本校が全道高校生の国際性涵養において担う役割は大きいことから、これらの取組を重点枠指定期間終了後も継続していく必要があり、持続的な運営方法を確立することが課題である。また、各連携校との共同研究の進め方や質については、改善が必要な点も多い。例えば、インドとの共同研究では、日本とインドのバディチームでテーマに共通性をもたせることが難しいケースやインド高校生の研究発表では文献調査で終わってしまうケースもあり、進め方に課題が残った。オーストラリアやマレーシアとは海洋プラスチック問題を共通テーマとして共同研究を進めてきたが、マレニー高校も啓成高校も海が近くない立地環境であったことから、テーマを身近な地域の課題に変更する必要もあった。

ウ 生徒の変容評価と理系女子支援

Ⅱ期から継続して立命館大学伊田教授と共同研究を進めているSSH変容調査の結果から、各研修に参加した生徒の中でも普通科女子生徒は外発的・内発的志向性双方のスコアが低下している等の課題も見られ、女子生徒のキャリア支援の必要性が示されている。さらに、評価・検証の方法に関して、本調査は在校生のみを対象としており、本校独自で卒業生の状況把握調査を実施できていないこと、質問紙等による量的評価は生徒本人の意欲や実感の結果であり資質・能力が向上したかどうかを正確に評価するに至っていないこと等が課題であり、多面的に評価することが必要である。

エ 成果の普及

Ⅲ期では多くのプログラムを新規開発してきたものの、その成果を十分に発表・普及できていないプログラムや授業もまだ存在している。さらに、SSH校以外の高校への成果普及が乏しいことから、これらを推進するための工夫が必要である。

③実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

1 学校の概要

(1) 学校名・校長名

学校名 北海道札幌啓成高等学校

校長名 斉 藤 光 一

(2) 所在地

所在地 札幌市厚別区厚別東4条8丁目6番1号

電話番号 011-898-2311

FAX番号 011-898-2313

(3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数

ア 課程・学科・学年別生徒数、学級数（令和6年5月1日）

課 程	学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	280	7	270	7	264	7	814	21
	理数科	40	1	39	1	38	1	117	3
計		320	8	309	8	302	8	931	24

イ 教職員数

校長	副校長	教頭	主幹教諭	教諭	養護教諭	実習助手	事務職員	講師	ALT	計
1	1	1	1	53	2	3	4	7	1	74

2 研究開発課題名

創造力を高める先進的教科横断の実践を取り入れたカリキュラム「啓成STEAM」の開発・普及

3 研究開発目的・目標

(1) 目的

ア 個々の特性に応じたコンピテンシー（資質・能力）を獲得したグローバルに活躍する科学技術系リーダーの育成

イ 優れたコミュニケーション能力、高い汎用能力を持った主体的協働者の育成

(2) 目標

ア 科学的アプローチをデザインする力の定着を図るとともに、多面的にものを見る柔軟な思考力と新しい価値を創造する力等を育成する。

イ 地域社会との相互関連性を重視しながら地域に自分たちの考えを発信する探究学習を通して、コラボレーション力、新しい価値を創造する力、社会貢献力等を育成する。

ウ 英語コミュニケーション力と進んで世界へ羽ばたこうとする意識を高め、世界共通の課題の解決に貢献できる資質・能力を育成する。

エ 挑戦と振り返りを繰り返し、次の学びの段階を自ら構築できる力を育成する。併せて、本校の課題である女子のキャリア意識を改革する。

② 研究開発の経緯

1 研究開発の状況について1年間の流れ

テーマ1：理数科オリジナルプログラム「科学的アプローチをデザインする力を育成するKSI」・「森林研修」にSTEAMの要素を取り込み、教科分野横断的に発展・深化させた新しい価値創造につなげられるプログラムの開発・実践

テーマ2：研究機関・NPO等、地域の教育機関との連携を通して学んだことを基に、地域の課題解決に向けた取組を提言し、地域の発展を図るプログラムの開発・実践

テーマ3：海外連携校との定常的なインターネット会議、海外研修等を活用したSDGsの視点でグローバルな課題に取り組む課題解決型協働探究プログラムの開発・実践

テーマ4：評価研究者と連携し、生徒の変容（卒業後を含む）を調査することにより、各種プログラムの実効性や仮説の検証を行う評価方法の開発及びその調査結果に基づいた女子生徒支援

テーマ5：理数教育中核校としての全道の高校への貢献・成果の普及

※「啓成STEAM」では、テーマ1～3のプログラムを各教科・科目の学びと連携したり、関連付けしたりしながら実践していく。その生徒の変容をテーマの取組で評価するとともに生徒のキャリア支援につなげ、テーマ5の取組によりその成果を普及する。

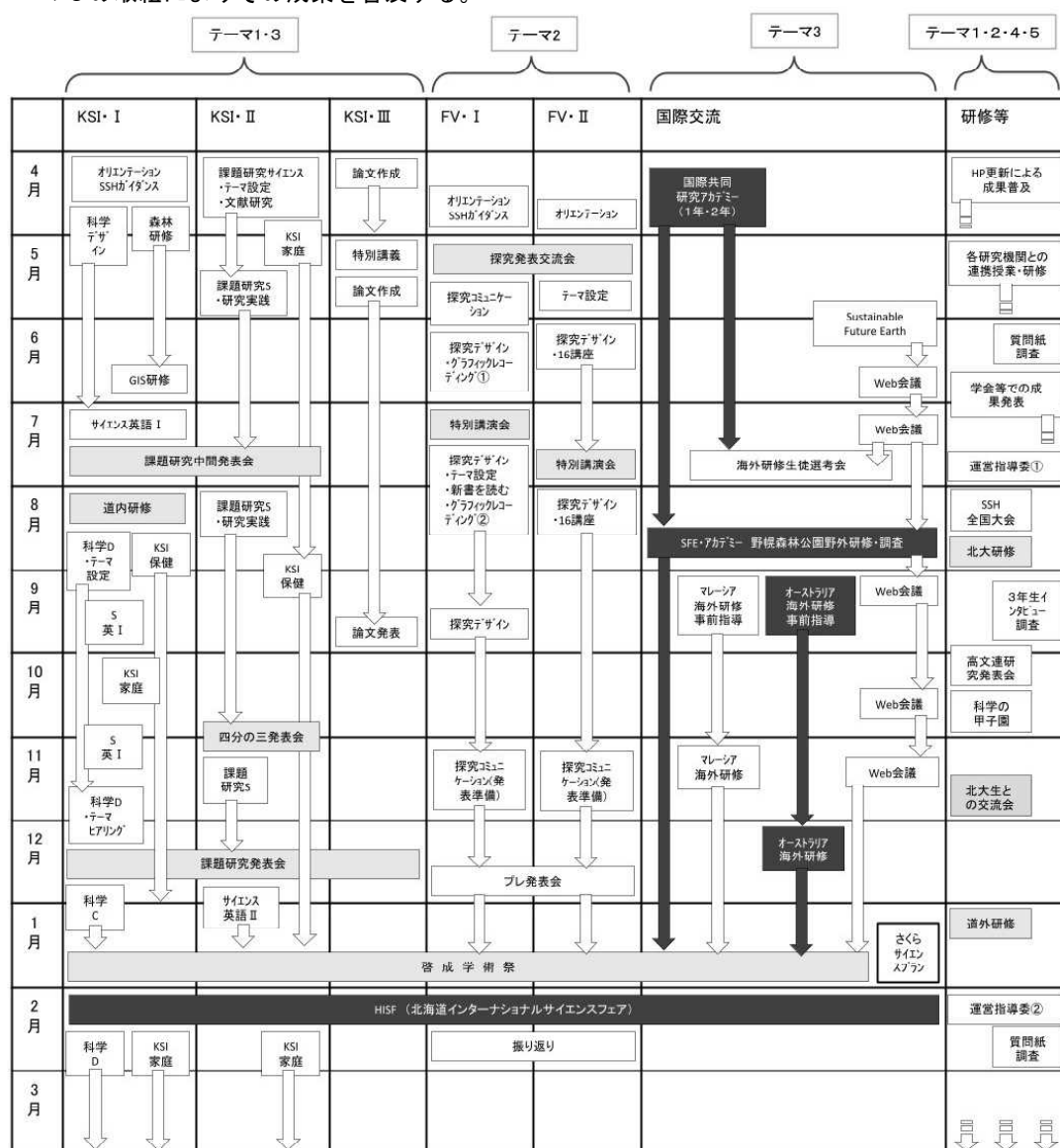


図1 「啓成STEAM」の概要（テーマごと、時系列）

（注）「科学D」は「科学デザイン」、「科学C」は「科学コミュニケーション」、「S英語」は「サイエンス英語」、「課題研究S」は「課題研究サイエンス」の略称

2 5年間の取組について仮説の検証

ここでは、研究テーマ1～4の仮説について、Ⅱ期とⅢ期のSSH変容調査の結果を比較することで検証した。特に令和6年度に焦点を当ててSSH変容調査やその他アンケート等に基づいて検証した結果は、後述する本文中の③研究開発の内容に示す。また、テーマ5の成果と課題についても同様に後述する。

(1) 仮説1（研究テーマ1）

ア 仮説

理数科オリジナルプログラムである「科学的アプローチをデザインする力を育成するKSI」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を教科横断的に発展・深化させ有機的に組み合わせることで、次の能力がより向上する。

- ・粘り強い精神力：本質的な目標を変えずに、解決に向けて様々な視点で考え主体的に取り組むことができる。
- ・批判的思考力：情報を多角的な角度から検討して隠れた原理や法則を発見することができる。
- ・デザイン力：異分野の科学的な知見・技術を統合して解決策を導くことができる。
- ・創造力：新たな価値創造に結びつく研究や社会的課題を解決する新たな技術のアイデアを創出することができる。

イ 実践

(ア) KSI・I	対象：1年理数科	教育課程（単位数：2）にて実践
(イ) 森林研修	対象：1年理数科・普通科	KSI・I、理数生物、KSI生物基礎にて実践
(ウ) KSI・II	対象：2年理数科	教育課程（単位数：4）にて実践
(エ) KSI・II	対象：3年理数科	教育課程（単位数：2）にて実践
(オ) 道内研修	対象：1年理数科	課外活動にて実践
(カ) 道外研修	対象：1年希望者	課外活動にて実践
(キ) 北海道大学研修	対象：2年希望者	課外活動にて実践

※KSI・Iは3年目まで4単位で実施し、4～5年目は2単位で実施した。

※森林研修は、1年目にGISを導入する、4年目に外部連携を拡大する、との大幅な改変がある。

※道内研修・道外研修は、当初計画より予算の関係で泊数を減らして実施している。研修先は、5年目に大幅に改変して実施した。

※その他現在は統合した取組として「SSH科学講演会」を1年目～4年目に実施した。

ウ 評価

(ア) 方法

KSI等の取組改善によって「粘り強い精神力」「批判的思考力」「デザイン力」「創造力」が向上するという仮説を検証するため、SSH変容調査における資質・能力の獲得意欲の結果を活用して、Ⅱ期とⅢ期の生徒の比較を行った（③関係資料⑥）。仮説1ではKSIの取組が中心であるため、対象は理数科生徒とした。仮説の資質能力に関連深い質問項目として「まだ解決されていない課題を見つけ、新しい仮説や理論によって解決すること。」「多様な視点を融合して、新たな社会的価値を創造するような活動に取り組むこと。」「複数の教科・科目で学んだ内容を関連づけて新しい視点を見つけること。」「多様な意見をまとめて合意形成を進める方法を知ること。」の4項目について検証した。

(イ) 成果と課題

Ⅲ期の理数科生徒はⅡ期の理数科生徒よりも、仮説に関連する資質・能力の獲得意欲が高いことが示された。学術祭の経験回数別に比較すると、学術祭1回経験者（2018年度2年生と2024年度1年生）、学術祭2回経験者（2018年度3年生と2024年度2年生）のいずれにおいても、2024年度の生徒の方が3つの質問項目で平均スコアが高かった。これらの獲得意欲の向上は、KSIによる教科横断・分野横断的な改善の成果と考えられる。しかし、同時に、入学する生徒の特性が変化している可能性も考えられる。そのため、各プログラムの効果を詳細に検証する必要がある。各プログラムの

効果の検証の詳細は、③研究開発の内容で記述するとともに、前年度までに発行しているSSH研究開発報告書に記載している。

一方で、「合意形成を進める方法を知ること」への意欲については、2024年度2年生が最も高く、次いで2018年度1年生が高かった。この5年間の取組として、課題研究は継続してグループで行われているが、大きな変更点として、1年生の段階でテーマ設定を始めるようになった。この変化により、課題研究の進行過程における成功体験や困難さ、さらには各クラス内での人間関係が、この質問への回答に影響を与えた可能性がある。

獲得意欲は、Ⅱ期・Ⅲ期ともに2年生よりも1年生で高い傾向が見られた。年次が進むにつれて、興味・関心の焦点化や、ある程度の経験による満足感が影響し、獲得意欲のスコアが低下していくと考えられている（札幌啓成高校SSH研究開発報告書Ⅱ期4年目より）。獲得意欲を維持するためには、これらの資質・能力や経験することの重要性を将来を見据えて理解するとともに、多面的な視点で捉えられるようになる必要がある。そのため、例えば、ポートフォリオでの振り返り場面を効果的に活用する、生徒がさらに探究したいと感じるような魅力的なプログラムをつくりあげるなど、改善が求められる。

(2) 仮説2（研究テーマ2）

ア 仮説

地域の教育資源（大学、研究機関、民間企業、NPO）等と連携した「探究学習プログラム」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を発展・深化させ有機的に組み合わせることで、次の能力がより向上する。また、外部の視点から次世代に必要な学習経験が明らかになることで授業改善が進む。

- ・コミュニケーション能力：関係の質を高めるコミュニケーションがとれる。
- ・批判的思考力：本質を見抜く思考ができる。
- ・デザイン力：科学技術を活用した解決策や対立とディレンマを克服して最適解を導くことができる。
- ・創造力：新たな価値創造に結びつく思考ができる。
- ・社会的貢献力：地域の一員として貢献できる。

イ 実践

(ア) FV・Ⅰ	対象：1年普通科	教育課程（単位数：1）にて実践
(イ) FV・Ⅱ	対象：2年普通科	教育課程（単位数：2）にて実践
(ウ) 啓成学術祭	対象：1・2年全生徒	KSI・FVにて実践
(エ) Iotプログラミング研修	対象：2年普通科希望者	FV・Ⅱにて実践
(オ) 外部連携	対象：1・2年	教育課程・課外活動にて実践

※2年生の「総合的な探究の時間」は、1年目は1単位で実施したが、2年目以降は2単位で実施した。次年度より、再び1単位での実施となるが、当該学年は3年生で1単位実施する。

ウ 評価

(ア) 方法

FV等の取組によって「コミュニケーション力」「批判的思考力」「デザイン力」「創造力」「社会的貢献力」が向上するという仮説を検証するため、SSH変容調査における資質・能力の獲得意欲の結果を活用して、Ⅱ期とⅢ期の生徒の比較を行った（⑤関係資料⑥）。FVの取組が中心であるため、対象は普通科生徒とし、仮説の資質能力に関連深いものとして、アと同様の質問項目について検証した。

(イ) 成果と課題

Ⅲ期の普通科生徒は、Ⅱ期の普通科生徒に比べて、仮説に関連する資質・能力の獲得意欲が非常に高いことが示された。すべての質問項目において、2024年度の2年生または1年生の平均スコアがⅡ期生徒を上回る結果となった。さらに、Ⅱ期では1年生よりも2年生のスコアが低くなる傾向が見られたのに対し、Ⅲ期では逆に2年生のスコアが1年生よりも高い結果となった。この違いは、入学する生徒の資質が変わってきていることだけでなく、本校の仮説2に基づくプログラムが効果

的に機能した成果であると考えられる。

一方、「複数の教科・科目で学んだ内容を関連づけて新しい視点を見つけること」に関して、2024年度の普通科生徒は理数科生徒と比べて平均スコアが低かった。理数科では、特にKSI科目において教科横断・分野横断的なプログラムを実践している。しかし、普通科では、FVやKSI生物基礎を中心に教科横断・分野横断を推進しているものの、理数科のプログラムと比較すると発展途上の段階にある。今後は、通常の教科・科目との連携をさらに強化する、ポートフォリオ等を活用して学びと学びをつなげる工夫をするなど、この観点からの改善が求められる。

(3) 仮説3（研究テーマ3）

ア 仮説

海外連携校とインターネット会議等を活用してSDGsの視点で社会課題解決協働プロジェクト（「海の豊かさを守ろう」、「陸の豊かさを守ろう」）に取り組むことで、国際性に関する次の能力がより向上する。

- ・コラボレーション力：多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働することができる。
- ・コミュニケーション力：伝えたいことを的確に英語で表現し議論ができる。
- ・デザイン力：ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描くことができる。
- ・社会貢献力：世界の一員として貢献できる。
- ・自律的活動力：グローバルな課題に主体的に挑戦できる。

イ 実践

(ア) サイエンス英語 対象：1・2年理数科 KSIにて実践

(イ) SFE 対象：2年普通科希望者 FV・Ⅱにて実践

(ウ) マレーシア海外研修 対象：1・2年希望者 課外活動にて実践

※SFEは1～4年目まで「海洋プラスチック問題」に関する共同研究を行っていたが、5年目は「都市開発と自然」に関する共同研究テーマに大きく変更している。

※マレーシア海外研修は、コロナ禍により4・5年目のみ実施している。

※その他重点事業として、R4～R6年度に「国際共同研究アカデミー」「オーストラリア海外研修」「北海道国際ナショナルサイエンスフェア」を実施している。

※その他国際性に関わる取組として、「イングリッシュサマーキャンプ」「カナダ語学研修」等の取組をSSH以外の企画として実施している。

※その他現在は統合した取組として「SSH科学英語特別講義」を1年目～4年目に実施した。

ウ 評価

(ア) 方法

海外連携校との取組等によって「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「デザイン力」「社会的貢献力」「自律的活動力」が向上するという仮説を検証するため、SSH変容調査における資質・能力の獲得意欲の結果を活用して、Ⅱ期とⅢ期の生徒の比較を行った（③関係資料⑥）。仮説の資質能力に関連深い質問項目として「異なる文化や価値観を持った人との交流により新たな考え方を身につけること。（2018年度）」「様々な文化的背景のある多様な人々と交流し、自分との相違点や共通点を知ること。（2024年度）」「持続可能な社会の実現に向けて自分が果たすべき役割を見つけること。」の2項目について、普通科・理数科それぞれで検証した。

(イ) 成果と課題

仮説に関連する資質・能力の獲得意欲について、特に普通科でⅡ期よりもⅢ期生徒の平均スコアが上昇していた。入学段階から、海外連携に関心のある生徒の入学が増えたことに加え、普通科では特に国際共同研究に関する取組が加速したことが要因として考えられる。

仮説に関連する資質能力の獲得意欲について、Ⅱ期とⅢ期の生徒を比較したところ、理数科ではⅢ期の方が高いという傾向が示されず、平均スコアが各クラスの状態に依存している様子がうかがえ

た。特に、2024年度の理数科生徒は国際共同研究において困難を感じていることが示されており、2025年2月の時点ではこれらの資質能力について意欲的である結果を得ることができなかった。ただし、このような取り組みの効果は大学生活で発揮されることも想定されるため、卒業後も含めた追跡調査が重要である。

(4) 仮説4（研究テーマ4）

ア 仮説

地域の大学と連携した女子生徒支援を含むキャリア教育、評価分析を踏まえた内発的目標にリンクする取組、地域の女性研究者との懇談及び保護者の理解を促進する取組等を行うことにより、理工系領域を志す女子生徒の次の能力がより向上する。

- ・デザイン力：自らの進路意識が高まる。
- ・自律的活動力：進路実現に向けた動機付けができる。
- ・粘り強い精神力：進路実現に向けて努力を継続できる。

イ 実践

- (ア) SSH変容調査 対象：1・2年全生徒 年2回実践
(イ) 研究者との交流会 対象：1・2年希望者 課外活動にて実践

ウ 評価

(ア) 方法

理系女子生徒支援によって進路意識に関わる「デザイン力」「自律的活動力」「粘り強い精神力」が向上するという仮説を設定しているが、この検証は本文中でも行っており、札幌啓成高校SSH研究開発報告書Ⅲ期4年目の中では立命館大学伊田教授の分析も含めて記載されている。ここでは、SSH変容調査を活用して全生徒のキャリア意識に関して、Ⅱ期とⅢ期の生徒の比較を行った（③関係資料⑥）。

(イ) 成果と課題

キャリア意識については、普通科・理数科ともに「内発的目標志向性」と「外発的目標志向性」のスコアがともに上昇している。特に「外発的目標志向性」を重視する生徒が増加したにもかかわらず、「内発的目標志向性」のスコアも上昇していることから、生徒は本校での多様な経験を通じて、これらの目標志向性を相互に作用させながら高めている様子がうかがえる。また、これらの志向性の変容に関して、各研修プログラムに参加した生徒は、参加していない生徒と比較してもともと高い志向性を持っており、さらにその志向性を向上させる傾向が見られた。このことから、本校のSSHプログラムは生徒のキャリア意識に大きな影響を与えていると考えられる。

「消極的モラトリウム」の平均スコアや該当する生徒の割合は上昇傾向にあることが課題として捉えられるかもしれない。しかし、これは適切な進路目標を設定する上で必要な迷いであり、より真剣にキャリア選択を考える機会を提供できているという点で、肯定的に捉えている。

過去の報告書によると、特に普通科の女子生徒において、キャリア意識の変容から、研修プログラムが効果的に機能していないことが示されている。一方、2023年度の理数科女子生徒は、本校の学びに対して顕著に意欲的であったという結果も得られている。今後、これらの生徒の卒業後の動向を追跡調査することで、在校生特に女子生徒へのアプローチ改善のヒントを得ることが期待される。

③ 研究開発の内容

- 研究テーマ１：理数科オリジナルプログラム「科学的アプローチをデザインする力を育成するKSI」・「森林研修」にSTEAMの要素を取り込み、教科分野横断的に発展・深化させた新しい価値創造につなげられるプログラムの開発・実践

仮説１

理数科オリジナルプログラムである「科学的アプローチをデザインする力を育成するKSI」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を教科横断的に発展・深化させ有機的に組み合わせることで、次の能力がより向上する。

- ・粘り強い精神力：本質的な目標を変えずに、解決に向けて様々な視点で考え主体的に取り組むことができる。
- ・批判的思考力：情報を多角的な角度から検討して隠れた原理や法則を発見することができる。
- ・デザイン力：異分野の科学的な知見・技術を統合して解決策を導くことができる。
- ・創造力：新たな価値創造に結びつく研究や社会的課題を解決する新たな技術のアイディアを創出することができる。

研究開発内容

理数科は学校設定科目「KSI・Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」を、普通科は、学校設定科目「KSI生物基礎」を中心にプログラムを実施し、研究を行った。さらに、これらの学校設定科目と普通科探究学習「Future Vision」、「道内研修」「道外研修」「北海道大学研修」といった生徒の興味・関心を刺激する研修プログラム、重点枠「国際共同研究アカデミー」「北海道国際ナショナルサイエンスフェア」等を有機的に組み合わせながら実践した。

方法・検証

１ 学校設定科目「KSI・Ⅰ」によるプログラム

学校設定科目に関する教育課程上の位置付けについて

①開設する教科・科目名（代替される教科・科目）
KSI・Ⅰ（総合的な探究の時間、保健）
②履修学年（単位数）
１年生理数科（２単位）
③教育課程の特例が必要な理由
課題研究に取り組むために必要な生徒の資質・能力を育成するとともに、外部講師との連携や保健に関する探究的な学びについて、プログラム開発を進めるため。
④開設する教科・科目の目標
・科学的アプローチをデザインし、多面的かつ広範な視野で捉えて新しい価値を創造する力を身に付ける。また、異なる文化的背景をもつ人と協働する態度を身に付ける。 ・健康・安全について理解を深めるとともに、課題を見出し、解決に向けて考察したことを論理的に表現する力を身に付ける。
⑤開設する教科・科目における学習内容・実施方法
・科学デザイン：過去課題研究の事例研究やテーマ設定に向けた主体的・協働的な活動 ・科学コミュニケーション：レポートや研究計画について発表する活動 ・サイエンス英語Ⅰ：オールイングリッシュによる科学実験や英語での発表演習 ・特別講義：森林科学や最先端科学研究に関する外部専門家による講義 ・KSI保健：社会と健康に関する内容について、調べ、まとめ、発表する活動
⑥代替される教科・科目との関連
総合的な探究の時間に関する事項は開設科目の科学デザイン、科学コミュニケーション等に相当し、保健に関する事項は開設科目のKSI保健に相当する。

①開設する教科・科目名（代替される教科・科目）
KSI生物基礎（生物基礎）
②履修学年（単位数）
1年生普通科（2単位）
③教育課程の特例が必要な理由
生徒の探究課題設定に必要な資質・能力や森林・環境に関する課題意識や保全意欲を高め、地域資源を活用した探究的な学びについてのプログラム開発を進めるため。
④開設する教科・科目の目標
・生物基礎の学習内容について、概念や原理・法則を理解する。 ・生物学的に探究する能力と態度とともに、科学的な見方・考え方を身に付ける。 ・地域資源を活用した主体的・探究的な学びにより、本質を見抜く思考力やよりよい社会の実現に向けて貢献しようという態度など課題設定に関わる資質・能力を育成する。
⑤開設する教科・科目における学習内容・実施方法
・生物基礎における履修内容：講義及び実習 ・森林研修Ⅰ～Ⅳ：（Ⅰ）春植物と階層構造、（Ⅱ）夏の森林と外来生物、（Ⅲ）古植物と環境推定、（Ⅳ）秋の森林と北海道の樹木
⑥代替される教科・科目との関連
生物基礎に関する事項は開設科目の生物基礎履修内容の講義及び実習に相当する。

(1) 「SSHガイダンス」

ア 目的

新入生が目標を持って高校生活に取り組むとともに、専門性の高いSSHの授業や研修に主体的に参加する態度を育成する。

イ 対象

1年生生徒全員

ウ 実施内容

4月、普通科「総合的な探究の時間」、理数科「KSI・Ⅰ」の時間の1時間に実施した。前半は教員がSSH事業について説明し、後半は2年生と3年生の代表生徒が道外研修、課題研究、国際交流について自身の経験と変容について発表した。

エ 評価

(ア) 方法

Google Formsによる事後アンケート、その後のSSH事業への参加・取組の様子

(イ) 評価

事後アンケートの結果について、3年間の比較を下図1に示した。

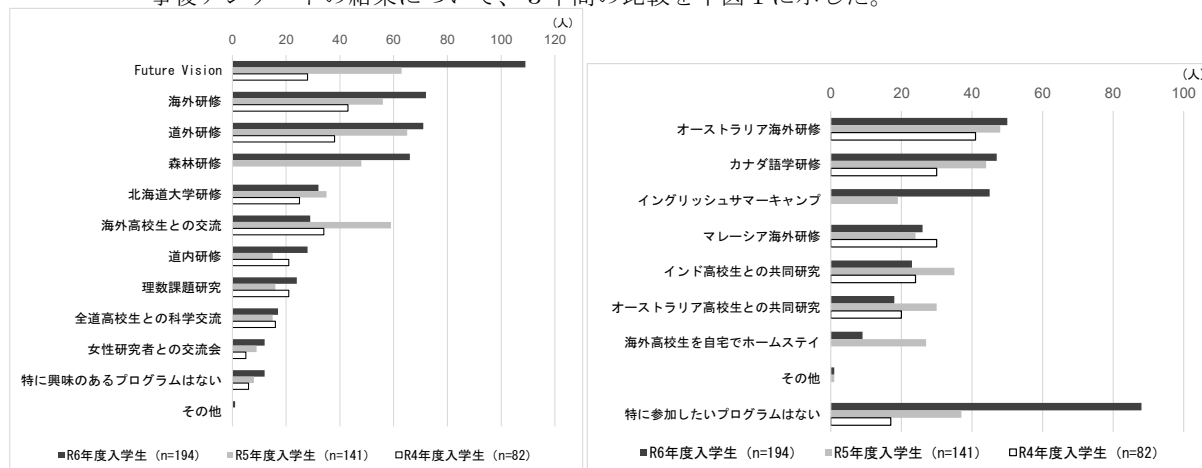


図1 事後アンケート結果について過去3年間の比較（回答項目は一部変更あり）

左：今後のSSHプログラムについて、興味のあるものは何ですか？※複数選択可

右：海外との交流プログラムについて、参加してみたいものはありますか？※複数選択可

事後アンケートの結果から、入学生の意欲の変化が見られるとともに、「SSHの授業や研修に主体的に参加する態度を育成する」という目的は十分に達成されている様子がうかがえた。

過去年度との比較では、「Future Vision」に興味を持つ入学生が最も多くなるという変化があっ

た。「Future Vision」に興味があると回答した生徒は、R4年度入学生では4番目、R5年度入学生では2番目、R6年度入学生では1番目に多かった。一方、海外連携校との協働プログラムについては、一定数の生徒が興味を持っているものの、他の項目と比較すると順位が下がる傾向が見られた。「海外研修」に興味があると回答した生徒は、R4年度入学生では1番目だったが、R6年度入学生では2番目に。「海外高校生との交流」に興味があると回答した生徒は、R4年度入学生では3番目だったが、R6年度入学生では6番目に順位が下がった。

これらの変動は、アンケート回答者数の違い（R4年度：84名、R5年度：141名、R6年度：192名）の影響も考えられるが、地域の中学生の学校選択時における意識の変化も要因の一つと考えられる。「Future Vision」や「海外研修」などの海外連携校との協働プログラムは、本校のSSH事業の中核を担ってきたが、中学生向けの学校説明会やホームページ等の広報活動の改善により、地域において本校の魅力として認識されるようになったと推測される。そもそも、アンケート回答数の増加自体が、これらの取組に対する興味の高まりを示しているといえる。

「道外研修」については、例年多くの生徒が興味を持っている。これは、「SSHガイダンス」のプログラムに上級生による「道外研修報告」が含まれていることが一因と考えられる。1年生にとって、この研修は科学的探究心の深化やキャリア形成において重要な機会となる。令和5年度は、4月のアンケート時の希望数が65名であったのに対し、募集10名に対し27名の応募があった。そこで、令和6年度はプログラムを改善し、募集人数を20名に増やした結果、4月アンケート時の希望数71名に対し、54名の応募があった。今後も、より多くの希望者に刺激を与える効果的な研修プログラムを継続していきたい。

「海外との交流プログラム」については、意欲の持続や参加費の高騰が課題となっている。例えば、イングリッシュサマーキャンプ（SSHプログラム外）は4月のアンケート希望者45名に対し、6月の応募者は18名（応募率40%）。マレーシア海外研修は、4月のアンケート希望者26名に対し、6月の応募者は6名（応募率23%）。海外高校生のホームステイ（さくらサイエンスプログラム）は、4月のアンケート希望者9名に対し、11月の応募者は2名（応募率22%）。カナダ語学研修（SSHプログラム外）は、4月のアンケート希望者47名に対し、11月の応募者は9名（応募率19%）であった。

これらの結果から、海外連携校との交流を希望する生徒は多いものの、時間の経過とともに関心が薄れるケースや、参加費の高騰が障壁となっている可能性が高いことが分かる。特に、マレーシア海外研修の生徒負担額は35万円となっており、価格に見合った魅力的なプログラムの提供が求められる。また、興味を持続させるための工夫も必要である。

(2) 「KSI保健」

ア 目的

教科横断的な新しい保健の授業スタイルや、主体的にまとめ・発表・批評し合う学習により、保健に関する資質・能力とともに、課題解決に向けた多角的な視点を獲得する。

イ 対象

1年生理数科40名、2年生理数科40名

ウ 実施内容

保健の学習指導要領に基づいた分野について、分野横断的に調べ、まとめ、発表するという学習スタイルを確立させ、実践している。発表に向けてはチームで取り組み、主体的・協働的に学習している。また、理科や家庭科との連携授業も行っている

エ 評価

この学習スタイルは、教科横断的に発展した「科学コミュニケーション」の一端を担っている。また、理数科だけでなく、普通科の保健においても行われ、全校体制として実践されている。

(3) 「科学デザイン」

ア 目的

事例研究や観察、実習を通して、課題解決に向けて科学的にアプローチする力を身に付けるとともに、2年生で行う「課題研究S」に向けて研究テーマと計画を立案する。

イ 対象

1年生理数科40名

ウ 実施内容

(ア) 全体概要

理数科「情報Ⅰ」新設に伴い「KSI・Ⅰ」が4単位から2単位科目に変更されたこと、またインドとの共同研究を行う「国際共同研究アカデミー」では、1年生の秋ごろからテーマ選定を行っていることに伴い、昨年度から理数科学校設定科目「KSI」のプログラムを、課題研究のグループ分けやテーマ選定を2年生の4月から1年生10月から実施することとした（第Ⅲ期3年次の札幌啓成高校SSH報告書（令和5年3月発行）参照）。その結果、「国際共同研究アカデミー」のプログラムとも連動させ、1年生理数科の学術祭での発表内容が課題研究テーマ発表に変更して2年目である。令和6年度理数科入学生プログラムを図1に示す。昨年度も指摘したように、変更のねらいとして2年生での「課題研究S」での取組をより深化させ、様々な場面で発表させたり、外部の方々との議

	KSI・Ⅰ（１年生） 4月	10月	1月	KSI・Ⅱ（２年生） 4月	12月	1月
R4入学生 ※KSI・Ⅰ 4単位		過去の課題研究から学ぶ バイオメティクス研修 進研研修	過去の課題研究から学ぶ 科学史から学ぶ バイオメティクス研修 啓成学術祭 進研報告発表会	HSE テーマ選定予備実験 課題研究発表会	テーマ選定予備実験 実験資料作成 中間発表 3/4発表	理数科発表会 啓成学術祭 HSE
R5入学生から ※KSI・Ⅰ 2単位		過去の課題研究から学ぶ バイオメティクス研修 進研研修	過去の課題研究から学ぶ バイオメティクス研修 テーマ選定予備実験 啓成学術祭 テーマ発表	HSE テーマ選定予備実験 課題研究発表会	実験資料作成 中間発表 3/4発表	啓成学術祭 HSE

(イ) 過去の課題研究から学ぶ
課題研究の方法を学ぶため、次の4つのプログラムを行った。

①「限られた実験条件や限られた時間内で課題を完成させる」「協同して課題解決を図る」等の経験をするため、マシュマロチャレンジやシーズ志向的問いによる課題解決の演習を行った。
(関根康介：高校生の研究におけるシーズ思考的問いの見つけ方、物理教育71-4（2023）288-292）

②本校生徒や中学生が過去に行った課題研究事例を教材として、「目的、戦略（仮説）、道具立て（方法）、結果、解釈（考察）、結論」といった研究アプローチの視点でグループで議論させた。

③KSI・Ⅱにおける中間発表会や課題研究発表会の参観の際に自身が行う課題研究におけるテーマ選定を意識させる。

④適宜、探究に関する通信を発行し、大学での研究や他校の課題研究の成果などを紹介して探究の過程について生徒が考える場面をもうけた。

(ウ) バイオミメティクス研修
飼育している生物や生物標本を時間をかけて観察させ、構造や行動について発見し、生存戦略について考察する実習を行った。その後、バイオミメティクスの概念について紹介し、観察した構造や行動の特徴について、社会生活に還元するアイディアを創出する実習を行った。

(エ) 課題研究テーマ選定・計画作成
1年生の10月から課題研究のテーマについて考え始め、先行研究の調査、予備実験を行い、学術祭では立案した研究計画を発表した。今年度の取組について、表1に示す。

実施時期	内容
4月～7月	マシュマロチャレンジ、シーズ志向的問いによる課題解決演習 過去に行った課題研究事例による演習・中間発表会参観
夏季休業	バイオミメティクスのアイディア創出実習課題、身近な現象の観察課題
9月	課題研究テーマシート課題（①テーマ②調べてわかったこと③目的や方法、個人で2テーマ）
10月	課題研究テーマ発表会（大グループごと）→課題研究グループ決定 各グループで研究テーマの協議
11月	課題研究テーマディスカッション（グループごと、理科教員と）
12月	各グループで研究テーマの協議、予備実験 課題研究発表会参観
1月	発表資料作成→啓成学術祭で研究テーマ発表

(7) 方法

ワークシート、生徒の成果物、指導教諭による観察、課題研究発表会における生徒評価

これまでのKSI・Iでは、1年間かけて課題研究を進めるために必要な視点を養う取組を実践してきた。しかし、課題研究に取り組むスタートが1年生の秋と早まり、これまでのKSI・Iのプログラムを削除や圧縮して行った影響について生徒の活動やテーマ設定の結果、振り返りを用いて検討する。

表2 テーマ一覧

1. 液体によるミルククラウンの発生の仕方の違い
2. 最強の変化球を流れるキャップ発射装置を作ろう
3. 粒状固体によるペットボトルフリップ
4. 電磁力で紙飛行機を飛ばす
5. 泡立ちの助けとなるもの
6. チョロQ空を飛ばす!!
7. 食べ物からチョークを作る
8. ノックカバーの回転運動について
9. カメムシと音の関係
10. 北海道で無駄になっているもので発電しよう

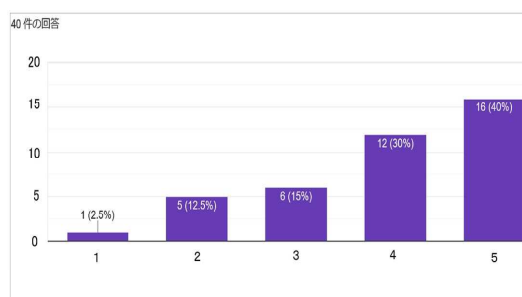


図3 「問いの設定」についての振り返り（不安・苦しい 1～5 楽しい・満足）

表2は今年度2月の段階で生徒の選んだテーマの一覧である。KSI・Ⅱで参観した現2年生のテーマや校内に掲示してある現3年生のテーマを継続・発展させるものが4テーマある(2、3、4、6)ことが特徴的である。研究計画書等を見ると、研究計画をしっかりと立てており、テーマ選定を安易に行っていないと思われる。また、振り返りにおいて、問いを設定したときの心的状況について「不安・苦しいから楽しい・満足」を5段階で選ばせたところ、グラフ1のようになった。70%の生徒が「楽しい・満足」の指標である4・5を選んでいる。普通科で実施しているFV・Ⅰでの同じ質問項目(表4)を比較すると、FV・Ⅰでは「3」が33.7%と最も多くなっている。この結果はKSI・Ⅰで行ったシーズ志向的問いによる課題解決演習など、問いを立てる練習の実施に起因すると思われる、次年度以降のFV・Ⅰのプログラムの改善に活かしたい。

振り返りにおいて「うまくいったこと・工夫したこと(①)」「大変だったこと・苦労したこと(②)」を自由記述させ、テキストマイニングの共起分析を行った。共起回数の上位の単語ペアは、それぞれ①では「できる・テーマ」「テーマ・決める」「できる・スライド」、②では「テーマ・決める」「実験・考える」「実験・方法」となった。具体的には、①では「実験の課題がスムーズに決まったこと」「班員全員が納得するようなテーマ設定ができた」「テーマを決める際に様々な分野をみて、視野を広げながらテーマ考えることが出来た」「問の設定や発表は満足のいくものとなった」「いろんな生物の分野でテーマを立てることで班員が納得できるテーマに決めれた」「先行研究を自分達の実験用に改良したこと」などの記載が多く見られた。一方で、②の記述でも、「テーマの設定や、先行研究の収集」「テーマを考えるのに苦労した」「テーマを決めるのが大変だった」「テーマを決めること。みんながやりたくて、実験可能なものが全然なかった」等の記述もあった。このことからグループによりテーマ設定の過程の困難さが違ったものと考えられる。図2は学術祭で発表したスライドの一例であり、今後の実験計画を明示している班も多かったことも、テーマ設定を早くした成果であると考えられる。グラフ1の結果と合わせて考えると、自由記述が「テーマ設定が大変だった」と書いてあるが、グラフ1の評価が4または5の生徒も見られるため、テーマ設定では、プログラムの削除や圧縮の影響はないものと思われる。今回の評価では、経年変化は検証できないため、来年度の課題としたい。

テーマ設定を早くしたことによって、先行研究の調査や研究計画に今までよりも多くの時間を充てられる点、計画→実践→検証のサイクルを多く回わせるようになった点等により、外部機関との連携を促す効果が期待された。現在のところ、2つのテーマで外部機関との連携が進んでいる。また、次年度8月に行われるサイエンス・ファームでも、研究の途中経過を発表する予定であり、今後外部機関との連携をいっそう進めていきたい。

今後のKSI・Ⅱにおいては、テーマ設定での成果をふまえ、課題のより深い追求や、データの表現に時間を充てられるように計画を進めたい。

今後の実験方法①

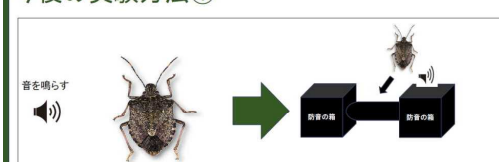


図6)実験の様子(仮)

- ①何も条件を付けずに音源を鳴らした時のカメムシの動きを観察する。
- ②音を出していない時の動きと音を出しているときの動きの違いが見られれば、

今後の実験方法②

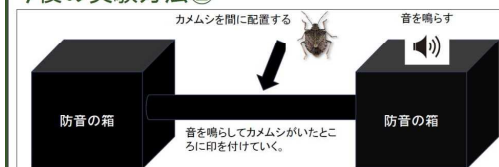


図7)実験の様子(仮)

クサギカメムシはオスがメスの振動と勘違いして反応している可能性を見越し、雌雄を区別して行う。変わる可能性があるが1個体3回同様の実験を行う。

図4 学術祭で発表したスライド(1年理数科)

(4) 「科学コミュニケーション」

ア 目的

口頭発表やポスター発表の経験を積む中で、科学コミュニケーションスキルを身に付けさせる。

イ 対象

1 年生理数科40名

ウ 実施内容

「科学デザイン」と同様に、昨年度から「科学コミュニケーション」のプログラム変更を変更した（第Ⅲ期3年次の札幌啓成高校SSH報告書（令和5年3月発行）参照）。「KSI・I」の単位数減少に伴い、主体的・対話的で深い学びを浸透させ、各科目で対話的な授業を進め、「科学コミュニケーション」の内容を「KSI」及び各科目によって教科横断的に実践することとしている。これの実践取組をまとめたものを図5に示す。

	4 月	7 月	8 月	10 月	12 月	1 月	3 月
KSI・I	コミュニケーションワーク	道内研修		課題研究個人案発表会	KSI 保健発表	学術祭発表準備	学術祭テーマ発表
各教科	各授業における対話的な学び						
国語	価値観の違いと対話	情報の妥当性と信頼性	主張と論拠	論理の展開	情報の分量と重要度	対話する社会へ	
理科		(生)細胞構造探究発表会					
外国語	高校生生活目標プレゼン			留学生プレゼン交流	世界遺産プレゼン		
芸術				作品発表会			作品発表会
情報		NEWSプレゼンテーション					

図5 理数科学学校設定科目「KSI」のプログラム（Ⅲ期で開発した教科横断的「科学コミュニケーション」の実践）

また、今年度は、科学コミュニケーションスキルの習得のため、発表会への参加から何を学ぶのかを明確にするため、以下のプログラムを用意した。

- ・中間発表会や課題研究発表会では、質問できる人数に限りがあるため、のワークシートに「質問しようと思ったこと」を記載させ、発表内容を主体的に学ぶ態度の育成を図った。
- ・HISF等の外部発表会において、見学の記録を報告するワークシートを用意した。
- ・口頭発表やポスター発表を聴く際のポイント等をまとめたワークシートを事前に配布し、どのような観点で聴講するかの徹底を図った。

エ 評価

(ア) 方法

生徒の成果物、生徒の振り返り資料、指導教諭による観察

(イ) 評価

昨年度はプログラム変更を検証するため、クラス内発表会の相互評価の変遷を検討し、一定の成果を出していることを検証できた。今年度は、昨年度の検証を受けて、該当生徒の課題研究に対する意識の変化について検討する。次の表3は、課題研究を通して身につけたいと考えた資質・能力と課題研究を通して身についたと感じている資質・能力を次の19項目から5個以内で選択させた結果を示す。

表3 身につけたい（事前）、身についた（事後）資質・能力の自己評価（人数）

	事前	事後	差		事前	事後	差		事前	事後	差
a.各教科の知識・技能	5	3	-2	h.批判的思考力	8	10	2	o.主体的に実践する力	7	5	-2
b.異文化の理解	2	7	5	i.創造的思考力	14	8	-6	p.自己を管理する力	1	1	0
c.多様性の理解	2	3	1	j.課題を発見する力	20	12	-8	q.他者と協議する力	17	18	1
d.傾聴する技能	11	17	6	k.課題を解決する力	15	3	-12	r.社会を多角的に見る力	3	1	-2
e.コミュニケーションの技能	13	14	1	l.情報を分析する力	9	11	2	s.責任感	3	5	2
f.情報を扱う能力	11	6	-5	m.情報を判断する力	4	7	3				
g.論理的思考力	19	8	-11	n.表現する力	8	12	4				

身につけたい資質・能力（事前）として「i. 課題を発見する力」「g. 論理的思考力」「q. 他者と協議する力」「k. 課題を解決する力」等が上位に位置している。一方で、身についた資質・

能力（事後）では、「q. 他者と協議する力」「d. 傾聴する能力」「e. コミュニケーションの技能」「j. 課題を発見する力」「n. 表現力」が上位に位置している。また、課題研究に取り組む前後では、「d. 傾聴する技能」「b. 異文化の理解」が増加し、「k. 課題を解決する能力」「g. 論理的思考力」「j. 課題を発見する力」が大きく減少している。

課題解決能力や論理的思考力が減少し、傾聴力が増加しているのは、1年次の主な課題が「テーマ設定」になっているためと考えられる。興味深いことは、論理的思考力が減少しているが、批判的思考力が微増していることである。テーマを設定する際に、先行研究を適切に評価した結果ではないだろうか。課題解決力や論理的思考力の減少は課題ではあるが、これらはKSI・Ⅱ終了後の結果と比較することで、2年間の取り組みの変遷を確認できるものと考えている。また、注目したいのは「k. 課題を発見する力」が減少しているものの、回答に占める割合が30%と上位であること、また「l. 情報を分析する力」「m. 情報を判断する力」が微増していること、「e. コミュニケーションの技能」が減少しておらず回答に占める割合が35%と上位となっていることである。これらの結果は、テーマ設定の過程で適切に情報を収集・分析したことを反映しているものと考えられ、テーマ設定の過程で課題研究の技法を身につけるという1年次の課題は、おおむね達成されたと考えている。また、コミュニケーションの技能や傾聴力にたいする意識の高さは、グループ内でどのように議論を進める過程で身につけたものであり、当初予想されたものではないが、好ましい結果と考えている。なお、異文化理解の増加は、国際共同研究アカデミーによる影響と思われる。

次に発表会から学ぶ内容の明確化の取り組みについて考察する。次の表4は課題研究発表会参加後の振り返りの結果である。

表4 課題研究発表会参加の振り返り(あてはまる5～あてはまらない1)

評価項目	評価(人数 調査対象37名)					
	5	4	3	2	1	平均
1 充実した発表会だった	33	3	1	0	0	4.9
2 積極的に質問できた	8	2	6	3	18	2.4
3 質問を考えながら発表を聴くことができた	19	12	6	0	0	4.4
4 自己の研究のヒントになった	29	6	2	0	0	4.7
5 自己の研究に対する意欲が高まった	32	5	0	0	0	4.9

「積極的に質問できた」の平均値が2.4と低かったが、「質問を考えながら発表を聴くことができた」の平均値は4.4と非常に高い。このことは、質問できる人数の関係で実際には質問できなかったためであり、「何を質問しようか」を考えながら発表を聴くことはできていると考えられる。質疑では、多くの生徒が質問しようと手を上げており、ワークシートの改善を図った成果であると思われる。また、「自己の研究のヒントになった」が4.7、「自己の研究に対する意欲が高まった」が4.9と非常に高い自己評価をしていることは、質問を考えながら聞くことで、生徒が主体的に自分の研究に結びつけることができたことと考えており、この取り組みの成果の一つと考えている。

(5) 「森林研修」

ア 目的

- ・(森林研修) 校舎に隣接する森林をフィールドとして行う実習や大学と博物館と連携した授業を通して、生物多様性や自然を科学的に捉えるとともに、探究学習や道内研修を実施するための見方・考え方や研究手法を身に付ける。
- ・(道内研修A・B) 北海道内のフィールドにおいて研究機関と連携した実習を通して、科学分野に関する興味・関心を広げ、研究手法を身に付ける。また、研究者との交流を通して、研究に関するキャリア意識を高める。

イ 対象

1年生全員（森林研修は理数科と普通科で内容が異なり、道内研修は理数科のみの実施）

ウ 実施内容

本プログラムにおける対象、講師、時期について表5に示す。(ウ)では、木本植物の種同定調査から環境推定することを軸とした実習で、植物化石を用いることで過去環境を推定し、バイオームの変遷について考察した。また、(エ)では、植生遷移について身近な事例を通して理解するオンライン講義を行った。(ウ)の実習については、成田学芸員による授業の参観を通して、本校教員でも実施可能な授業として改変し、普通科各クラスでも実施した。その授業資料を図6に示す。

表5 「森林研修」「道内研修A・B」のプログラム概要

	研修	対象	講師	時期
(7)	森林研修（理数生物）	1年生理数科	本校教員	4月～6月
(4)	森林研修（KSI生物基礎）	1年生普通科	本校教員	4月～10月
(5)	博物館との連携授業「植生観察学習①」	1年生	北海道博物館 成田 敦史 学芸員、本校教員	6月
(E)	大学との連携授業「植生観察学習②」	1年生理数科	北海道大学環境科学院 露崎 史朗 教授	7月
(オ)	GIS研修	1年生理数科	本校教員	6月

札幌啓成高等学校×北海道博物館 連携授業 ワークシート

現代と化石の広葉樹から植生と気候の関係を学ぼう

I 札幌啓成高校周辺（野幌森林公園）の木本植物を葉の形状から同定しよう

1 方法

①葉の様子を観察する。
※右特筆項

②樹木図鑑の葉のページからあたりをつける。
※表紙裏、p.8～43

③樹木図鑑の各種のページで情報を確認する。

2 結果・考察

①私たちの班は（ ）
②他の班は（ ）
⇒札幌（北海道の平野）は（ ）

II 札幌啓成高校周辺（野幌森林公園）の樹木調査から植生と年平均気温を推定しよう

1 グラフからの読み取り

【全縁率から推定する年平均気温】
MAT(°C) = 0.306 × E + 1.141
※ E = 全縁率

2 方法・結果

②年平均気温（割り切れない場合は少数第2位を四捨五入して小数第一位まで求める）

・すべての広葉樹の種類は[]種類 —A

・ギザギザなしの全縁率は[]種類 —B

・全縁率 = B/A × 100(%) = []% —E

以上より、年平均気温 = 0.306 × E + 1.141 = []°C

時間	内容	授業者	生徒
5分	【導入1】 過去の環境の推定について	【説明①】 ・北海道のバイオームは？遷移とは？ ・もっとも長期の遷移の移り変わりは？ ・示相化石としてのサンゴの化石 ・本日のテーマは「植物の化石から過去の環境を推定する」	【説明①】 ・説明を聞く ・生物基礎4編の学習内容について確認する ・サンゴの化石が示す情報を確認する
10分	【展開1】 木本植物の同定	【説明②】 ・化石を用いる前に、現在の樹木調査から、その生育環境（年平均気温）を測定してみる ・野幌森林公園の葉山の様子（春と夏の比較） 【実習①】 ・啓成高校の葉山（野幌森林公園）に生育する樹木調査の葉の形状から同定させる ・樹木図鑑の使い方について ・5班にミズナラ、5班にイタヤカエデを配布 ・ワークシートの記入	【説明②】 ・説明を聞く 【実習①】 ・葉を用いて樹木を同定する（班活動） ・ワークシートに結果を記入する
15分	【展開2】 木本植物の生態調査からの環境推定	【実習②】 ・植物の葉の縁には、鋸歯があるものと、ないものがある ・グラフが何を意味しているか、班で相談させる 【説明③】 ・グラフの読み方について ・全縁率からの年平均気温推定について ・札幌啓成高校周辺の樹木調査結果 【実習③】 ・樹木調査結果から年平均気温を推定させる ・実測値を伝え、バイオームの図にプロットさせる	【実習②】 ・グラフを班で協力しながら読み取る ・グラフから読み取れたことを伝える 【説明③】 ・説明を聞く 【実習③】 ・樹木調査結果から年平均気温を推定し、ワークシートに結果を記入する ・実測値を伝え、バイオームの図にプロットさせる
15分	【展開3】 化石植物の同定と環境推定	【実習④】 ・化石を用いて、過去の生育環境（年平均気温）を測定してみる ・化石の採取場所について ・資料を用いて化石の樹木を同定させる ・それぞれの樹木が鋸歯ありか、鋸歯なしか、考えさせる 【実習⑤】 ・化石の樹木チェックリストから年平均気温を推定させる ・バイオームの図にプロットさせる 【まとめ】 【説明④】 ・その他の年代の化石と全縁率の様子を示す ・全縁率から推定された北海道の年平均気温の遷移のグラフを示す ・現代の気候変動の様子を示し、地球温暖化の現状について伝える ・本日のテーマ「植物の化石から過去の環境を推定する」に対して、本時の内容をまとめる	【実習④】 ・資料を用いて化石の樹木を同定する ・それぞれの樹木が鋸歯ありか、鋸歯なしか、考える ・ワークシートに結果を記入する 【実習⑤】 ・化石の樹木チェックリストから年平均気温を推定し、ワークシートに結果を記入する ・バイオームの図にプロットさせる 【説明④】 ・説明を聞く
5分	【まとめ】 本時のまとめ		

図6 博物館との連携授業（講師：本校教員）のワークシート（左）及び学習指導案（一部抜粋）本時の目標や評価（右）

エ 評価

(ア) 検証方法

理数科生徒のレポート、事後アンケート、指導教諭による観察

(イ) 評価

博物館との連携授業「植生観察学習①」について、表6より、生徒は今回の学習を通じて、葉の鋸歯（きょし）の有無や形状、全縁率（鋸歯がない葉の割合）を基に地域の平均気温を推定できることを学び、植物の化石やその分析を通じて過去の植生や気候を推測する手法を理解した。図7の生徒の振り返りによると、標本や資料の観察方法や記録の仕方について「よくできた」「まあできた」という評価が多く、生徒が採集した葉や葉化石の活用方法を学んだことが分かる。生物基礎の植生分野と古生物分野を組み合わせることで、仮説1で掲げた「デザイン力：異分野の科学的な知見・技術を統合して解決策を導くことができる。」の力を身に着ける時間にもなったと考える。

一方で、観察によって得られたデータ分析の難しさを感じた生徒もいた。「標本や資料を観察して得た数値やグラフをもとに考察できたか」という設問では、「あまりできなかった（2）」が16%を占め、数値を用いた分析に苦手意識を持つ生徒が一部いた可能性がある。しかしながら、本授業を通じて、生徒は校内周辺の植生を観察し、葉の特徴や分布を手がかりに土地の植生と気候の関係を考察する方法を学んだ。これにより、普段とは異なる視点で自然を観察する機会となり、自然への興味が向上したことがうかがえる。図7の(7)、(9)の回答結果からも、森林や植物への関心が高まり、地球環境や生態系保全について考えるきっかけになったとする意見が多かった。

また、生徒の振り返りには「身の回りの自然に対する視点が変わった」「葉の特徴を知ることによって気候を推定できるのが面白い」といった感想も見られ、理論と実地調査を通じた理解の深化や、自然に対する興味の向上が確認できた。今回は葉の形状をテーマとしたが、自然を丁寧に観察することが、自然を科学的に理解することにつながると実感できる授業となったと考えられる。葉の形状のような簡単な視点でも、自然科学の法則に関係することに気づくことは、仮説1で掲げた「批判的思考力：情報を多角的な角度から検討して隠れた原理や法則を発見することができる。」の育成においても有用であると考えられる。

表6 博物館との連携授業「植生観察学習①」で生徒が理解した内容

【植生観察学習①で生徒が理解した内容 ChatGPT (Open AI) によるAI要約】
1. 植物の特徴と気候の関係性 葉の鋸歯（ぎょし）の有無や形状、全縁葉率（鋸歯がない葉の割合）から地域の平均気温を推定できることがわかった。
2. 化石からの気候推定や植生の分布 化石とバイオームの関連性、植物の化石を調べることで、過去の植生や気候を推測する技術を学んだ。
3. 観察や調査を通じた理解の深化 校内周辺の植生を観察し、葉の特徴や分布からその土地の植生と気候を考える方法を学んだ
4. 自然界の多様性とその特徴 自然への興味が向上した。
5. 授業での実践活動と身の回りの発見 普段目にしない視点で自然を観察することで、新たな興味や発見が生まれた。

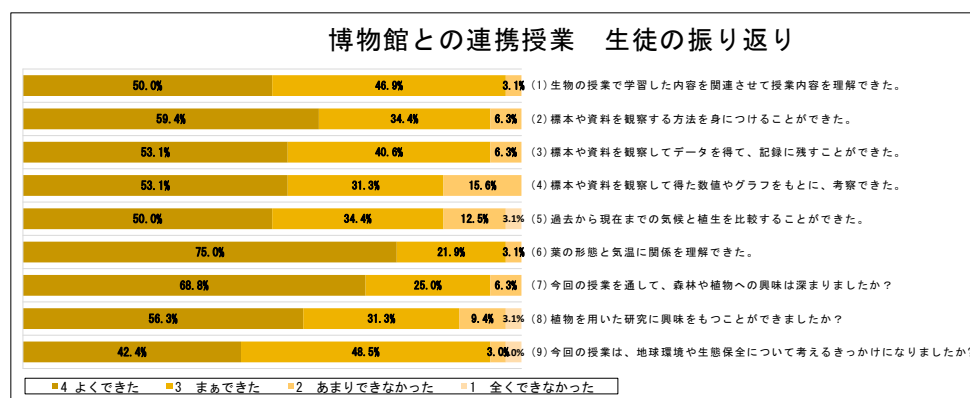


図7 博物館との連携授業「植生観察学習①」の生徒振り返り結果

大学との連携授業「植生観察学習②」について、生徒たちは表7に示される「3. 調査の重要な考え方」が特に印象に残ったようだ。自然界は教科書どおりにはならないこと、実験や観察は一度きりではなく繰り返し行うことが大切であることなど、研究を進める上での姿勢を学んだ。

また、図2の結果から、「データの収集、処理、表現の仕方を知ることができたか」という設問では、「あまりできなかった（2）」が8%を占めており、一部の生徒がデータの扱いに難しさを感じた可能性がある。

一方で、「生物の授業で学んだ内容を関連させて理解できたか」については、「よくできた（4）」と「まあできた（3）」を合わせた評価が高く、火山や湿原での植生遷移に関する学びのつながりが深まったことがうかがえる。この授業は、道内研修A・Bそれぞれの研修先を事例とした講義であったため、生徒たちは積極的に話を聞き、関心を高めていた。また、講義で学んだ知識を道内研修に活かそうとする前向きな姿勢も見られた。

「植生観察学習①」と同様に、「森林や植物への興味が深まったか」「地球環境や生態系保全について考えるきっかけになったか」という質問に対しても高評価が得られ、授業を通じて生徒の環境意識が向上したことが示された。また、露崎先生の講義を受けて、湿原の環境保全に関心を深めた生徒もあり、令和7年度には「ミズゴケ湿原生態系の復元・再生を介したSDGsに貢献する科学と実践」研究に協力する予定である。

今回の授業はオンライン講義であり、生徒たちにとって知識を得る貴重な機会となったが、実際に生徒自身がデータを扱う場面はなかった。今後の課題研究や他の授業で講義の学びを活かせるよう、データ収集・処理・表現の仕方について指導を工夫していきたい。

博物館と大学、どちらの連携授業も、生物基礎で学んだ知識を深める場となっただけでなく、森林や植物への興味の向上、さらには地球環境や生態系保全への関心にもつながった。このことは、仮説1で掲げた「創造力」の素地を養うことにも寄与したのではないかと考える。次年度は、生徒たちの主体的な探究活動へとより発展させられるよう、引き続き博物館や大学との連携を深めていきたい。

表7 大学との連携授業「植生観察学習①」で生徒が理解した内容

【植生観察学習②で生徒が理解した内容 ChatGPT(Open AI)によるAI要約】	
1. 植生調査の手法と意義	調査方法：コドラート法（正方形の枠を設置し、その中の植物を記録） 調査項目：個体数、高さ、被度（地表を覆う割合）、種間関係、環境要因（照度・土壌硬度など） 長期調査の重要性：長年のデータ蓄積によって植生遷移を把握できる データの活用：調査結果をグラフや表にまとめ、視覚的に分析・考察
2. 植物と環境の関係	環境による植生の違い：火山周辺や湿地などでの特徴的な植生 攪乱の影響：土砂崩れや噴火後の植生変化 人為的影響：遷移の促進・阻害が起こることもある 気候変動との関係：泥炭消失が地球温暖化を加速させる可能性
3. 調査の重要な考え方	先入観を持たない：予想と異なる植生が見られることもあり、教科書の知識に頼りすぎない 繰り返しの重要性：何度も観察することで信頼性のあるデータを得る データの活用：研究やレポート作成に役立てる 視覚的表現：グラフやGISを活用し、分かりやすいデータ整理
4. 今後の活用	道内研修や課題研究での活用：サロベツ湿原などの現地調査 研究・学習への応用：科学部や大学での研究、森林研修での知識活用 環境問題への関心：地球温暖化や自然保護の視点を持つ 日常への応用：身近な自然を観察する習慣をつける

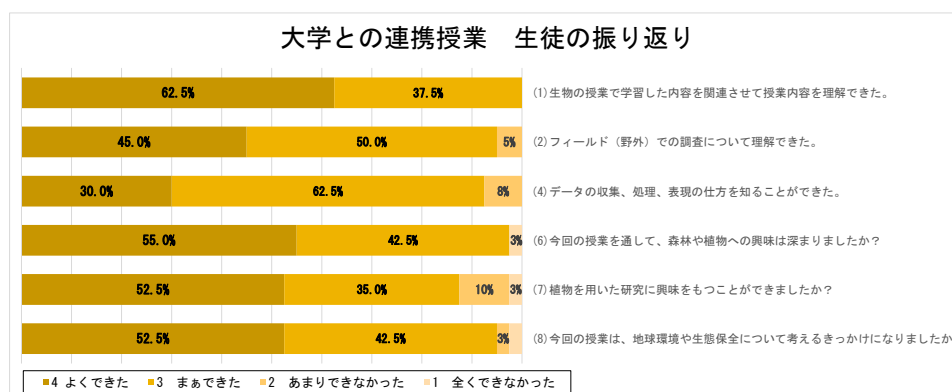


図8 大学との連携授業「植生観察学習②」の生徒振り返り結果

2 学校設定科目「KSI・Ⅱ」に関するプログラム

学校設定科目に関する教育課程上の位置付けについて

①開設する教科・科目名（代替される教科・科目）
KSI・Ⅱ（理数探究、家庭基礎、保健）
②履修学年（単位数）
2年生理数科（4単位）
③教育課程の特例が必要な理由
課題研究における実験・調査や各発表会に向けた取組を実践するとともに、課題研究指導方法、家庭・保健に関する探究的な学びについて、プログラム開発を進めるため。
④開設する教科・科目の目標
- 科学的にアプローチし価値を創造する力、最適解へ向けて他者と協働する力、日本語や英語で伝えたいことを的確に表現する力、科学研究における倫理観を身に付ける。 - 健康・安全や社会と家庭の関わりについて理解を深めるとともに、よりよい社会の構築に向けて課題を見出し、考察したことを論理的に表現する力を身に付ける。
⑤開設する教科・科目における学習内容・実施方法
・課題研究サイエンス：実験・調査や各発表会に向けた活動

- ・サイエンス英語Ⅱ：英語発表に向けた活動
- ・特別講義：研究発表に向けた指導や研究倫理に関する外部専門家による講義
- ・KSI家庭：家庭の内容について、外部連携による講義・実習や主体的・協働的な活動
- ・KSI保健：生涯と健康、環境に関する内容について、調べ、まとめ、発表する活動

⑥代替される教科・科目との関連

総合的な探究の時間に関する事項は開設科目の課題研究サイエンス等に相当し、家庭基礎に関する事項は開設科目のKSI家庭に相当し、保健に関する事項は開設科目のKSI保健に相当する。

(1) 「課題研究S（サイエンス）」

ア 目的

課題研究の活動を通して、曖昧な事柄を明確にする方法や、未知の事柄への挑み方を学ぶとともに、科学に真摯に向き合い、主体的かつ協働的に学ぶ姿勢を身に付けさせる。

イ 対象

2年生理数科39名

ウ 実施内容

(ア) 概要

数学・科学分野の中で、自分が興味・関心のある研究課題を設定し、3～5人を基本としてグループ研究を行った。7月に中間発表会で口頭発表、11月に四分の三発表会で研究内容の発表、12月に理数科課題研究発表会で口頭発表を行った。さらに、その研究内容について、2月の学術祭で口頭発表、HISFでの英語によるポスター発表を行うとともに、各班外部での発表会にも参加した。

(イ) 研究テーマ

表8 課題研究発表時のテーマと担当教員一覧

班	研究テーマ	人数	担当	国際共同
1	パラシュートの通気口と安定性について	3	斉藤	
2	レールガンにおける電圧と飛翔距離の関係	4	中島	
3	有孔ボードの孔の大きさと音の減衰量の関係	4	中道	
4	ロボットハンドの関節の自由化	4	先田	
5	苔は地球温暖化解決の一翼となり得るか？	5	黒田	
6	カワリヌマエビ属(<i>Neocaridina</i> 属)における視覚情報による体色変化	5	今岡	
7	界面張力による液滴輸送	4	宇城	○
8	バレーのジャンプフローターサーブの音の大きさと落下点の関係	4	野中	○
9	電極の形状とイオン風の関係	3	堀内	○
10	りんごの褐変反応の還元方法について	3	伊藤	○

(ウ) 各発表会

a 中間発表会（9月）

研究グループ（国際共同研究アカデミー参加普通科生徒含む）ごとに研究テーマ設定の理由、研究計画の概要、研究の進捗状況や今後の方針について、プレゼンテーションソフトを利用したブースでの口頭発表を行った。発表の対象は、理数科1年生、国際共同研究アカデミー参加の普通科生徒、高校教員、3名のアドバイザー（大学教員）であり、評価やアドバイスを受けた。また、発表4分・質疑3分の1セットを、5班の同時展開5セットで1つのセッションとし、セッションを2回行うことで、理数科2年生も半分の班の発表を見ることで相互評価ができるように配慮した。

b 四分の三発表会（11月）

研究の内容や進捗状況、今後の方針等について、他校高校教員（助言者12名、参観者7名）に対して、実験の演示やプレゼンテーションソフトを活用した口頭発表を行った。その中で、研究に対するアドバイスを受け、課題研究発表会に向けての軌道修正の機会とした。

c 理数科課題研究発表会（12月）

理数科2年生と1年生、国際共同研究アカデミー参加普通科生徒、審査員として3名の大学教員、高校教員、10名の保護者を聴衆に、プレゼンテーションソフトを利用して、発表10分・質疑3分・講評3分で発表を行った。

(エ) 外部評価者

- ・酪農学園大学教授 我妻 尚広 氏
- ・公立千歳科学技術大学教授 長谷川 誠 氏

・北海道大学大学院工学研究院准教授 内田 努 氏

※その他運営指導委員に中間発表会、啓成学術祭を参観してもらい、意見を集約している。

エ 評価

(ア) 方法

生徒が作成した発表資料、大学教員や高校教員等による研究発表の評価、生徒による研究発表の相互評価、生徒によるK S I 振り返りシート、SSH変容調査

(イ) 結果

a 大学教員による課題研究発表評価

7月の中間発表会及び12月の理数科課題研究発表会にてウ(エ)の外部評価者3名による評価シートを用いた各班の評価結果は下の表9のとおりとなった。

表9 大学教員による中間発表会及び課題研究発表会における各班の評価（項目別）

		1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班	9班	10班	平均
7月 中間発表会	先行研究を十分調べているか	2.0	2.0	2.5	4.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.4
	研究目標が明確に設定されているか	3.0	2.5	2.5	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.4
	研究計画が十分ねられているか	2.5	2.0	2.5	3.0	3.0	2.5	2.0	2.5	2.5	3.0	2.6
	プレゼンテーションはわかりやすかったか	3.5	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.0	3.3
	質疑応答はわかりやすかったか	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5
	平均値	2.8	2.5	2.7	3.4	3.0	2.8	2.4	2.7	2.7	3.0	2.8
12月 課題研究発表会	研究テーマが興味深く、適切な仮説が立てられている	4.0	4.0	3.3	4.3	4.0	4.0	3.7	3.3	4.0	4.3	3.9
	仮説に基づいて実験が適切に計画され行われている	4.0	3.7	3.3	4.0	3.0	3.7	3.0	3.0	3.7	4.3	3.6
	結果を適切に表現している（数処理、グラフ、図表等）	3.3	3.7	3.3	4.3	3.0	4.0	3.3	3.0	3.3	4.3	3.6
	データに基づいた適切な考察がなされている	3.0	3.0	3.0	4.0	3.7	3.7	3.3	3.0	3.0	4.0	3.4
	スライドや発表手法は適切でわかりやすい	3.7	3.3	3.0	3.7	2.7	3.7	3.0	3.0	3.0	4.0	3.3
	熱心な発表態度で説得力があり、質疑応答が適切である	3.7	3.7	3.0	4.0	3.7	4.0	3.0	3.0	3.3	4.0	3.5
	平均値	3.6	3.6	3.2	4.1	3.3	3.8	3.2	3.1	3.4	4.2	3.5
7月と 12月の 比較	中間発表会からの評価平均値 増加量	0.8	1.1	0.5	0.7	0.3	1.0	0.8	0.4	0.7	1.2	0.7
	研究目標が明確か／適切な仮説 増加量	1.0	1.5	0.8	1.3	2.0	2.0	1.7	1.3	2.0	1.3	1.5
	研究計画が十分か／実験の適切な計画 増加量	1.5	1.7	0.8	1.0	0.0	1.2	1.0	0.5	1.2	1.3	1.0
	プレゼンテーション／発表手法 増加量	0.2	0.3	0.0	0.7	-1.3	0.7	0.0	-0.5	-0.5	1.0	0.1
	質疑応答／発表態度・質疑応答 増加量	0.7	0.7	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0	-0.5	-0.2	0.5	0.1

※各項目の平均値で最大値と最小値のセルをそれぞれ塗りつぶし

※各班12月発表会で平均値上位3班と増加量上位3班のセルを塗りつぶし

大学教員による評価の平均値を比較した結果、7月の中間発表会の時点で各班の課題として特に挙げられたのは、「先行研究を十分に調査しているか」と「研究目標が明確に設定されているか」の2点であった。令和6年度から、理数科2年生の課題研究テーマの設定時期を大幅に前倒しし、従来の2年生の4～6月から、1年生の10月～1月に変更した。そのため、過去の理数科では7月の時点でようやくテーマ設定が完了する段階であったのに対し、令和6年度の2年生では多くの班がすでにテーマ設定を終え、試行錯誤しながら実験を進め、1つまたは2つのデータを取得している段階に達していた。このような状況のもとで実施された今回の中間発表会では、研究の方向性がまだ定まりきっていない班が多く、試行錯誤の途中段階での発表となった。こうした課題を踏まえ、次年度以降の理数科では、中間発表会を「後半に向けて焦点を定め、今後の研究の方向性を明確にする場」と位置づけることで、大学教員からより具体的な助言を得る機会となる可能性がある。

12月の発表会では、「適切な仮説が立てられている」という評価の平均値が高かった一方で、「データに基づいた適切な考察」や「スライドや発表手法の分かりやすさ」の評価が低い傾向が見られた。この結果は、7月と12月の比較（12月の増加量）でも示されており、「適切な仮説」に関する評価は各グループ平均で1.5ポイント上昇、「計画・実験」に関するものは1.0ポイント上昇したのに対し、「プレゼンテーション」や「質疑応答」に関するものは0.1ポイントの上昇に留まった。7月の中間発表会で指摘された課題を受け、生徒たちは研究テーマの焦点化には成功したと考えられるが、考察や発表資料の作成において課題が残った。

これは、テーマ設定時期を早めたにも関わらず、12月の時点でも多くの班が実験を継続していたことに起因すると考えられる。プログラム改訂時には、テーマ設定を前倒しにしたことにより、早めに実験活動を終えることができ、結果の分析や資料作成にこれまでよりも多くの時間を充てられるという目論見があった。しかし、テーマ設定を前倒したことは、予備実験を含めた研究サイクルをこれまでよりも増やすことにつながり、結果として12月時点でも実験を継続する班が多くあったと考えている。ゆえに、結果の整理や考察の深化、発表資料の作成・修正に十分な時間を確保できず、不十分な状態で発表を迎えてしまった班が多かった。その、グラフや表の適切な表現方法についての指導も十分に行き届かなかった点が課題として挙げられる。これらの点については、例えば1年生理数科の道内研修や森林研修のプログラムにおいて、データサイエンスの視点からの改善を加えたり、データの処理・表現についてのトレーニングを行ったりなど、次年度以降の改変が求められる。

各班の評価平均値を比較すると、ポジティブな研究成果を得た班ほど高い評価を受ける傾向が

見られた。また、中間発表から評価が大きく向上した班の特徴として、当初は班内のコミュニケーションがうまくいっていなかったことが挙げられる。例えば、6班は7月発表時から12月発表時まで「適切な仮説」「計画・実験」「プレゼンテーション」で大きくスコアを上昇させている。中間反省でまとまりきらなかった方向性を8月の外部発表会への参加も含めて立て直し、四分の三発表会ではチームでの発表とできなかった部分を反省して、こちらも12月15日の外部発表会も含めて全員でまとまりのある研究発表を作り上げた結果であると考えられる。中間発表の時点では発表内容を十分にまとめきれなかった班も、四分の三発表会や外部での発表会等の経験を積む中で成長し、最終的に評価を向上させた様子が見えてきた。

b 生徒によるK S I 振り返りシート

2月学術祭とHISFの後に、生徒が取り組んだK S I 振り返りシートの結果を下図9及び表10、表11に示した。

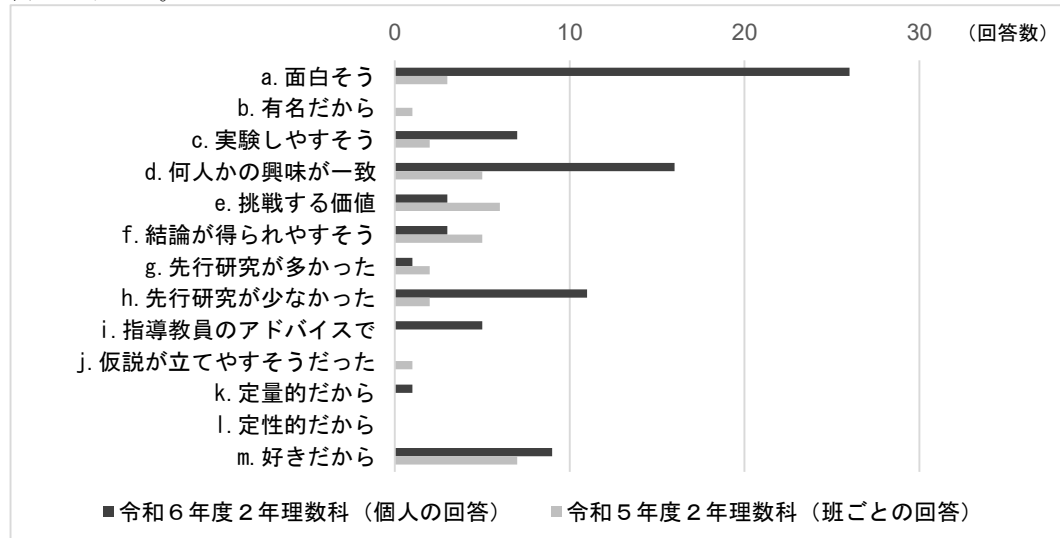


図9 振り返りシート「テーマを決めた理由を下記から3個以内で選択してください」に対する回答

表10 振り返りシート「KSI・Ⅱをはじめたときに、身に付けたいと考えた資質・能力を5個以内で選択してください」及び「学術祭・HISFが終わって、KSI・Ⅱを通して身に付いたと感じる資質・能力を5個以内で選択してください。」に対する回答

	令和6年度2年理数科 (n=37)			令和5年度1年理数科 (n=38)		
	事前	事後	増減	事前	事後	増減
a.各教科の知識・技能	9	7	▲ 2	12	8	▲ 4
b.異文化の理解	4	2	▲ 2	7	4	▲ 3
c.多様性の理解	1	1	0	3	3	0
d.傾聴する技能	4	11	7	5	9	4
e.コミュニケーションの技能	20	20	0	15	20	5
f.情報を扱う能力	19	12	▲ 7	8	9	1
g.論理的思考力	16	2	▲ 14	18	10	▲ 8
h.批判的思考力	4	7	3	4	4	0
i.創造的思考力	8	6	▲ 2	14	9	▲ 5
j.課題を発見する力	14	11	▲ 3	13	10	▲ 3
k.課題を解決する力	15	14	▲ 1	18	15	▲ 3
l.情報を分析する力	15	14	▲ 1	8	8	0
m.情報を判断する力	5	9	4	9	9	0
n.表現する力	10	12	2	3	5	2
o.主体的に表現する力	7	8	1	9	12	3
p.自己を管理する力	5	2	▲ 3	1	2	1
q.他者と協議する力	15	14	▲ 1	15	19	4
r.社会を多角的に見る力	1	1	0	4	3	▲ 1
s.責任感	4	7	3	4	8	4

※事前・事後はそれぞれの項目で上位3項目を塗りつぶし

※増減は増加数上位2項目と減少数上位2項目を塗りつぶし

表11 振り返りシート「感情表を用いて、自分がどのような気持ちでそれぞれのステップに取り組んだのか振り返ってみよう」に対する回答

	平均値	標準偏差	楽しい・満足 5 ～ 1 不安・苦しい (%)				
			5	4	3	2	1
1 問の設定	3.30	1.14	10.81	40.54	27.03	10.81	10.81
2 情報の収集	3.41	0.91	8.11	40.54	40.54	5.41	5.41
3 情報の整理	3.14	0.93	5.41	35.14	27.03	32.43	0.00
4 発表	3.38	1.12	13.51	40.54	24.32	13.51	8.11

本校の理数科課題研究では、生徒が興味を持った理数系テーマに主体的に取り組むことを重視している。図9が示す過去2年間のテーマ選定理由を見ると、「面白そうだから」「興味が一致したから」「好きだから」といった回答が多く、生徒が自発的にテーマを選んでいる様子がうかがえる。本校の課題研究指導で目指している方向性が体現された結果と見ている。一方で、「挑戦する価値があるから」といった、社会的課題の解決や新しい知見の創造に結びつく理由を挙げた生徒は少なかった。各教科の授業において社会的課題を取り上げる場面を増やすことで、生徒の主体性を尊重しながら社会に目を向けたテーマ設定ができる仕掛けづくりを進めていきたい。

表10が示す「KSI・Ⅱをはじめたときに、身に付けたいと考えた資質・能力を5個以内で選択してください」及び「学術祭・HISFが終わって、KSI・Ⅱを通して身に付いたと感じる資質・能力を5個以内で選択してください。」に対する回答からは、生徒が期待していた成長を得られたかどうか推測される。過去2年間の調査結果では、「コミュニケーションの技能」は事前・事後ともに回答数が多かった。課題研究では、議論やプレゼンテーションを行う機会が多く、1年生のKSI・Ⅰでもこれらのスキルを身につけるためのトレーニングを実施している。そのため、生徒たちはこのスキルが向上したという実感を持てたと考えられる。

また、「傾聴する技能」は、事前と事後の回答数の増加が顕著であった。他者との合意形成に必要な能力であるが、教員の観察によると、もともとこれを苦手とする生徒が多い傾向があった。しかし、課題研究に取り組む中で、生徒自身もこのスキルの向上を実感できたと考えられる。

一方で、「論理的思考力」は、過去2年間の理数科において、事前と事後の回答数の減少が目立った。課題研究では、実験段階で試行錯誤する場面が多く、生徒たちは想定した論理的な結果を得られず、思考力が十分に発揮できなかったと感じた可能性がある。ただし、研究成果をまとめる際には必ず「論理的思考力」が求められるため、図9の結果が示すように、最終的な考察や議論に十分な時間を確保できていなかったことが影響しているのかもしれない。

各場面における生徒の感情を分析すると、「問いの設定」や「情報の整理」では「苦しい・不安」という感情が強く表れ、「情報の収集」や「発表」では「楽しい・満足」という感情が強く表れる傾向があった。この結果は、図9が示すように、中間発表時点で「目標が明確か」の評価平均値が低かったことや、「スライド・発表資料の分かりやすさ」の評価が低かったことと一致している。ただし、試行錯誤しながら実験に取り組む過程は生徒にとって楽しく、最終的な発表を終えた際には一定の達成感を得られたと考えられる。

以上の結果から仮説1について検証する。仮説1で挙げた資質・能力に対し、KSI・Ⅱの取組は、「粘り強い精神力」を十分に向上させ、「批判的思考力」や「デザイン力」をある程度高め、「創造力」については大学での研究につながる取組となっていると考えられる。これまで述べたように、生徒は課題研究において自ら目標を設定し、さまざまな困難を乗り越えながら主体的に活動しており、これは仮説1の「粘り強い精神力」に合致する。また、「傾聴する技能」を伸ばしながら多様な意見をもとに検証し、「コミュニケーションの技能」を活用しながらチームで課題研究を進めた経験は、「批判的思考力」や「デザイン力」の向上に寄与したと考えられる。一方で、「論理的思考力」に関するアンケート結果や、「情報の整理」の場面での困難さが示すように、深い考察や適切な結論に至れなかった生徒もいた。また、研究テーマは生徒の主体性に基づいているため、すべての課題研究が社会的課題の解決や新規性の高い発見に結びつくわけではなく、「創造力」の向上に十分寄与したとは言い難い側面もある。しかし、これらの経験は大学での研究活動につながるものであり、将来的には仮説1の「創造力」の向上にも寄与すると考えられる。

(2) 「KSI家庭」

ア 目的

外部講師による講義や実習中心の授業により、家庭に関する資質・能力とともに、課題解決に向けて様々な視点から捉える力や原理・法則を発見する力を育成する。

イ 対象

2年生理数科39名

ウ 実施内容

表12の内容を実践した。

表12 KSI家庭の取組について

実施形態	内容・タイトル等
講義・実習	自分らしく生きるために～価値観分析・リフレーミング～
講義・実習	人は一生発達する・自立への一步を踏み出そう
講義・実習	性と妊娠のこと正しく理解できている？～命の尊さを考える～
実習	調理実習：子どものおやつをつくろう～アレルギーフリーのおやつづくり～
実習	調理実習：和食の基本～乾物を利用した栄養価の高い献立づくり～
講義・実習	共に生きる社会を考える～そっと寄り添い、共に感動～
講義・実習	認知症サポーター養成講座
講義・実習	生活設計～マネープランゲーム～
講義・実習	金融教育～将来の設計と家計の関わり～
実習	調理実習：中国料理の基本～点心をつくろう～
講義・実習	これからの子育てを想像しよう～育休が終わったら～
講義・実習	日本の生活文化継承と防災教育（さくらサイエンスによる留学生と協働）
実習	調理実習：行事食～桜もちでお茶会をしよう～
講義・実習	防災教育 DIRECT ROAD～大規模な災害の想定と安全に暮らすための地域社会のつながり～

エ 評価

外部講師を活用した協働的な学びの多いプログラムを組み立て、世界で活躍する人材の育成を目指した。基礎的な知識や技能の習得だけでなく、日本文化の理解や防災に対する高い意識を育て、学習指導要領の内容をふまえながら、個人から世界まで視野に広がりを持たせることに重点を置いた。プログラムの中で、グループでの課題解決学習や題材を多く扱うことは、生徒の身につけたい資質・能力(P.11振り返りシート)を高めることに一定の効果が期待できる。外部講師を活用した講義・実習は、理数科だけでなく普通科の家庭においても行われており、全校体制として、多角的にものごとを捉える力を身に付けさせる構成となっている。

3 学校設定科目「KSI・Ⅲ」に関するプログラム

学校設定科目に関する教育課程上の位置付けについて

①開設する教科・科目名（代替される教科・科目）
KSI・Ⅲ（理数探究）
②履修学年（単位数）
3年生理数科（1単位）
③教育課程の特例が必要な理由
課題研究論文作成と探究ポートフォリオによる生徒主体の学びを開発するため。
④開設する教科・科目の目標
・自身の学びを振り返り、課題研究を科学論文の形でまとめ、表現する力を身に付ける。
⑤開設する教科・科目における学習内容・実施方法
・課題研究論文作成：課題研究を科学論文の形式でまとめ（一部英語）
・特別講義：科学論文の書き方や知的財産権に関する外部専門家等に関する講義
・ポートフォリオ活用：探究ポートフォリオによる振り返り・まとめ
⑥代替される教科・科目との関連
理数探究に関する事項は開設科目の課題研究論文作成等に相当する。

(1) 「課題研究（論文作成）」

ア 目的

仮説、実験、結論、考察を明確に意識した論文を書く経験を積むことにより、事実の記述や他者の主張を多面的・批判的に検討し、得られた根拠から論理的に答えを導く方法の基礎を身に付ける。

イ 対象

3年生理数科39名

ウ 実施内容

2年生で取り組んだ課題研究の内容について、日本語論文、英語での研究要旨を班ごとに取り組んだ。提出期限は6月上旬、7月中旬、8月の3回を設定し、担当教員の添削指導と生徒の修正作業を繰り返すことによって、より質の高い作品の完成を目指した。

また、今年度は5月中旬に酪農学園大学立木准教授を講師に、「論文作成についての講義」を行い、

大学教員からの指導も取り入れることができた。今年度より、完成した科学論文（過去の先輩の論文も含めて）を本校のHPに掲載し、課題研究の進め方のノウハウを蓄積し、今後の指導に活かしていく。

エ 評価

(ア) 検証方法

生徒が作成した課題研究論文、講義事後アンケート、指導教員による生徒の観察

(イ) 評価

a 大学教員による講義

表13は、「論文作成の講義」の事後の振り返りの集計結果である。

表13 論文作成の講義事後アンケート（はい4～いいえ1）

評価項目		評価(人数 調査対象35名)				
		4	3	2	1	平均
1	論文作成のイメージが持てた	25	10	0	0	3.7
2	学問の広がりやつながりを実感できた	13	19	3	0	3.3
3	自己の学習意欲が高まった	3	15	2	1	3.4
4	進路選択の参考になった	3	16	20	2	2.6

今年度は、3月に論文作成に当たっての書き方・注意事項について講義を行い、3月下旬から4月にかけて、論文の大まかな構成を考えさせた。そのため5月中旬の実施では、論文作成の課題をある程度認識した上での講義となった。そのため書き始める前に講義を行うよりも効果的だったと思われる。講義内容は、タイトル、要旨、背景、方法、結果、考察、まとめの書き方について触れ、特に背景については、先行研究と自分たちの研究の比較を行うことで、自分たちの研究の位置づけを意識させる内容であった。振り返りの結果をみると、論文作成や学習意欲について平均が3.7、3.4と高評価だった。このことは論文作成および作成に向けたモチベーションという目前の目標については熱心に学習したことがうかがえる。一方で、進路選択の参考については、2.6と評価が低い。ほとんどの生徒が、理系大学への進学と、今回の学習が結びつけることができていないことを表している。成果の周知手段として最もポピュラーな方法であることや、大学生活ではこの論文が学位取得や就職にも関連していくことなど科学論文の作成の意義が生徒に伝わっていないかもしれない。短期的な目標にとらわれることなく、大学進学後を見据えた自己の進路実現とどのように関連づけていくかが課題となっている。

次に、指導上の課題について指導教員にアンケート調査を行った。その結果が表9・表10である。

表14表15から、指導している教員側からは、論文の論理的な展開も含めて生徒の文章力に課題を感じていることがわかる。そのことから、現状でのパラグラフライティングの指導は実践的ではなかったのではないかと評価をすることができる。現状でもKSI-Iの中でパラグラフライティングの指導を行っているが、今後はKSI-IおよびKSI-IIのなかで、報告書等の作成等を通して、より実践的にパラグラフライティングやグラフ作成の指導を行う必要があると思われる。また、教育課程に位置づけられた時数内での論文作成に困難を感じている教員が多く、時間的制約をどのように解消するかも課題である。実施時数は変更できないので、KSI-IおよびKSI-IIにおける論文作成指導を工夫し、論文作成時にはある程度の準備ができている状態にする必要がある。

表14 論文指導に関わり苦労したこと(人数 複数回答 回答者数8)

項目	回答数
1 文章(日本語として成立しているか)の指導	5
2 論理的な文章展開の指導	5
3 グラフの使い方や作り方の指導	3
4 図や写真の使い方の指導	1
5 研究倫理についての指導	0
6 論文の形式(章・節・項の構造化や図やグラフの位置)の指導	5
7 先行研究の扱いの指導	3
8 引用文献等の指導	1
9 生徒を指導する時間的制約	3

表15 論文作成上生徒が苦勞していると感じられること(人数 複数回答 回答数8)

項目		回答数	項目		回答数
1	タイトル	1	9	図や写真等の作成	1
2	要約・要旨	1	10	グラフの作成	5
3	はじめに	1	11	論文の(全体の)構成	4
4	実験(観察)方法	2	12	先行研究の扱い	1
5	実験(観察)結果	2	13	生徒同士の情報交換や役割分担	1
6	考察	2	14	時間的制約	6
7	まとめ	1	15	論文の評価	2
8	引用(参考)文献	1			

4 学校設定科目以外でのプログラム

(1) 「道内研修A」

ア 目的

稚内・豊富方面で森林に関わる研修を行い、生物と地学の分野について横断的に学ぶ。生物分野については、植生変化、特に夏緑樹林帯から針葉樹林、森林限界の水平分布を実感し、サロベツ湿原と原野、海浜植物などの観察する。地学分野については、丘陵・山地・海岸段丘の観察・河川上下流の変化と河の蛇行を観察し、日本海側の過褶曲と浸食による海岸線からの年代変化について実感する。

イ 対象

1 年生理数科 24名

ウ 実施内容

日程を表16にまとめた。写真1は中川町エコミュージアム、写真2は寒流水族館、写真3はサロベツ湿原の木道で植物観察、写真4はサロベツ湿原でヤチマナコ(湿原にできる窪地)の深さを体感している様子である。

表16 令和6年度道内研修Aの日程

【 1日目 】 8月8日(木)	【 2日目 】 8月9日(金)
※往路は適宜、車窓より地形や植生を観察 ①中川町エコミュージアムセンター見学：アンモナイトや恐竜の化石より過去の北海道の自然について学ぶ。 ②ノシャップ岬と寒流水族館の見学：海岸段丘の観察、北方の魚類や海生哺乳類の観察、科学展示、南極観測隊の展示を見学。 ③サロベツ湿原センター長谷部氏による事前講義「サロベツ原野の成り立ち」と保全活動について	④利尻礼文サロベツ国立公園 サロベツ湿原研修で砂丘林、湿原、泥炭地を観察する。地形と生息する動植物の観察を行う。 ※復路も適宜、車窓より河岸段丘や植生を観察



写真1



写真2



写真3



写真4

エ 評価

実施内容①～④について、生徒の「研修のしおり」の記述の要約をChatGPT(OpenAI)で生成し、編集を加えて表17に示す。

表17 道内研修A参加生徒の「研修のしおり」の記述要約

①中川町エコミュージアムセンター
中川町エコミュージアムセンターでは、首長竜やアンモナイトなどの化石について学び、その成り立ちや時代背景に深い感銘を受けました。特に、10メートル以上にも及ぶ首長竜の化石は圧倒的なスケールで、その大きさと迫力に驚かされました。また、アンモナイトの化石は多種多様であり、ツルツルとしたものやゴツゴツとしたものが展示されていました。中川町で発掘された化石の中には、イルカの新種やテリジノサウルスの爪の化石など、重要な発見も多く、中川町の地質学的価値を再確認する機会となりました。この訪問を通じて、化石や古生物に対する興味がさらに深まりました。
②ノシャップ岬と寒流水族館
稚内市のノシャップ岬へ向かう途中、森林限界を観察することができました。北へ向かうにつれ樹木が少なくなり、低木が目立つ環境変化が確認できました。寒流水族館では、冷たい地域に生息する生物を観察し、特に幻の魚と呼ばれるイトウの存在が印象的でした。イトウの大きさには驚かされ、水槽がドーナツ型に設計されている工夫も興味深かったです。また、ソイ、ホッケ、オオカミウオなどの生物も生き生きと展示されていました。アザラシの愛らしさや、イトウの回遊水槽での展示方法も印象的であり、冷たい地域の生物に触れることで、自然環境と生物の適応能力のすばらしさを再認識しました。
③サロベツ湿原研修
サロベツ湿原では、普段目にすることのない多種多様な植生(例:エゾカンゾウ、モウセンゴケなど)を観察しました。また、湿原の現状と課題について学びました。湿原は開発により大幅に減少しており、特にエゾシカの侵入や乾燥化が深刻な問題となっていることを知りました。湿原保全のため、新しい排水路の設置などの自然再生事業が行われていることも学びました。湿原が半分以上減少しているという事実には衝撃を受け、その短期間での変化の大きさに驚かされました。

2023年度以前の道内研修Aでは、有珠山周辺の植生遷移と火山防災を学び、千歳科学技術大学で電子工作を行う研修内容であり、植生、火山地形、防災、ものづくりを学ぶものであった。2024年度度の研修は、サロベツ湿原の湿原遷移を学び、札幌からサロベツ湿原のある道北に向かう中での空間的变化(気候と植生の変化)、道北の地質から北海道の成り立ちを考える時間的变化(札幌を含む石狩平野の成り立ちと道北の丘陵や海岸段丘の成り立ち)を学ぶ研修とした。表12より、2024年度の道内研修Aは生徒達にとって、北海道の地質、化石、植生、湿原の成り立ちや地域の環境問題、さらには動植物に関する知識を幅広く吸収することができるものとなった。研修の目的は概ね達成され、次のような大きく3つの成果が得られたと考えている。

1) 比較を通じた北海道の自然理解

道内研修Aでは、時間的・空間的な視点を持って観察を行った。「自分たちの地域」と「道北」の植生の違い(北に向かうほどアカマツ、エゾマツからトドマツに変化)、「過去」と「現代」の地質学的時間軸、アンモナイト化石の形状の違い(ツルツル・ゴツゴツ)からの進化や環境の考察、湿原の環境変化(乾燥化前・後)による環境保全の理解、これらの比較を通じて、北海道の自然を深く理解する機会となったと言える。

2) 植生の多様性と空間的分布の観察

植生の多様性を再認識し、水平方向と垂直方向の分布の違いを観察することができた。稚内やノシャップ岬周辺では森林限界や砂丘林を確認した。寒冷地特有の環境や植生の変化を実感できた。強風が植物の成長や砂丘の形成に与える影響を理解した。これらの観察を通じて、地形や気候が生態系に及ぼす影響について学ぶことができた。

3) 自然環境保全への関心の向上

サロベツ湿原や砂丘林を実際に歩き、地形や植物を観察することで、事前講義で学んだ内容を体感することができた。実地で得られる新しい気づきが多く、湿原の乾燥化、ササの侵入、砂の採取、風力発電の影響などを現場で確認したことで、環境問題をより具体的に、そして身近なものとして理解することができた。

研修の総括としては、バスでの移動時間も空間的・気候的な植生の違いを理解する学びの時間となり、研修全体を通じて多くの知見を得ることができた。生徒の研修のしおりの記述より、「北に向かうほどアカマツ、エゾマツからトドマツに変化していた。」「ノシャップ岬へ行く途中の山では森林限界が起こっていて、山の一部がはげていた。ノシャップ岬で、海岸段丘を見ることができ、稚内の山の様子を知ることができた。」とあり、車窓から植生の変化や地形の変化を観察できたことがうかがえる。

研修で得られた3つの成果は、持続可能な社会に貢献する態度を醸成する環境教育につながった。「貴重な自然を多く持つサロベツを維持するための工夫を観察することができた。」「現在では開発によってササが湿原に繁殖し、湿原が失われつつある。」「エゾシカが侵入してくると、植生を踏みつけられたり、エゾカンゾウなどの採食により植生に影響が及ぼされている。」という記述が研修のしお

りに見られ、研修を通じてサロベツ湿原における課題を知り、そこから地域に根ざした環境保全について考える契機となった。「目の前の当たり前の自然と異なる自然を目にして、比較することは、世代内の公平、世代間の公平、種間の公平につながる(能條、2021)。」とあるため、生徒たちが平素目にしている地元の自然と研修で目にした自然を比較したことは、環境教育として有意義であったと考える。また、6月に実施した植生観察学習②で学んだ湿原や泥炭地の気候変動との関係とも関連付けることで、脱炭素や気候変動対策への関心を高めることにもつながると考えられる。これらの学びは、本校が掲げる「創造力」「デザイン力」「粘り強い精神力」を養うための重要な研修となったとも言える。今後の研修においても、地域の自然環境を深く理解し、持続可能な社会の実現に向けた学びを充実させることを目指したい。さらに、右図10に示したように、本校で実施している森林研修と他の活動との有機的なつながりを活かして、北海道の自然を時間的・空間的な広がりをもって学べることを模索、発信していきたい。

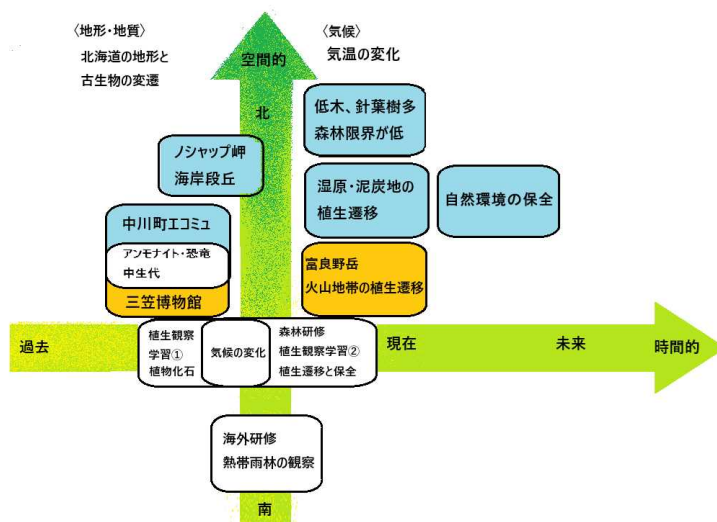


図10 道内研修Aと他の活動との時間的・空間的関わり

(2) 「道内研修B」

ア 目的

- (ア) 本校SSH科目で実施している森林研修やGIS研修、各教科・科目における学びを踏まえた上で、より自然度の高い森林を定量的に捉える実習を通して、科学的かつ五感によって北海道の自然環境を理解する。
- (イ) 研究者による実習や講義を通して、最先端科学に対する興味・関心を広げるとともに、科学的アプローチをデザインする力を養う。

イ 対象

1年生理科16名

ウ 実施内容

- | | | |
|-----|------------------------------------|------------------------|
| 1日目 | 見学：三笠市立博物館
実習：十勝連峰、高山植生、植生遷移段階林 | 講師：博物館職員の方々
講師：本校教諭 |
| 2日目 | 実習：東京大学北海道演習林(富良野) | 講師：東京大学田中講師、技術職員 |

エ 評価

(ア) 方法

生徒のレポート、Google Formsによる事後アンケート

(イ) 結果

目的の「科学的かつ五感によって北海道の自然環境を理解」については、生徒のレポートの様子から概ね達成できたと考えられる。レポートの構成は、授業や実習内容と関連付けて、次のとおりである。

1 三笠博物館研修

- ①研修した内容について、各自テーマを設定し、まとめなさい。

2 GISを活用したデータ整理

3 富良野岳と野幌森林公園の植生比較

- ①観察した植物についての情報をまとめなさい。
- ②6/20博物館との連携授業（葉の形状からの環境推定）をもとに植生の比較をまとめなさい。
- ③1や2、GISのデータをもとに植生を比較して考察されることをまとめなさい。

4 望岳台における植生の遷移

- ①観察した植物についての情報をまとめなさい。
- ②十勝岳の噴火に関する情報をまとめなさい。
- ③①②の情報や7/4北大との連携授業（火山植生と湿原）のもと、望岳台における植生や遷移の様子について考察されることをまとめなさい。

5 東大演習倫実習

①実習を通して、学んだこと、理解したこと、発見したことをまとめなさい。

生徒が提出したレポートでは、1と5について、それぞれの学びがよく整理されていた。1では、「アンモナイト」「北海道の成り立ち」「エゾミカサリュウ」など、三笠博物館研修の特色を踏まえたテーマでまとめられていた。5では、講義内容や測量機器に関する情報に加え、大学教員や技術職員とのやりとりを通じて得た学びが整理されていた。

一方で、3や4のレポートでは、授業での学びと本研修での現地調査を統合して考察することを目的としていたが、授業と研修の関連性を示すことはできていたものの、深い考察には至らなかった生徒が多かった。例えば、2と3のレポート課題では、「富良野岳で植生データを取得 → 連携授業で得た知識を基に環境を推定 → 推定結果と実測結果のズレについて考察する」という流れを意図していた。しかし、環境推定まで行った生徒は数名いたものの、ズレの原因がサンプル数の不足であることなどを考察できた生徒はいなかった。

これは、1年生という学年の特性も影響していると考えられる。そのため、教員が意図する「深い考察」に導くためには、もう少し助言を行う必要があることが課題として挙げられる。

事後アンケートの結果について、下図11に示した。

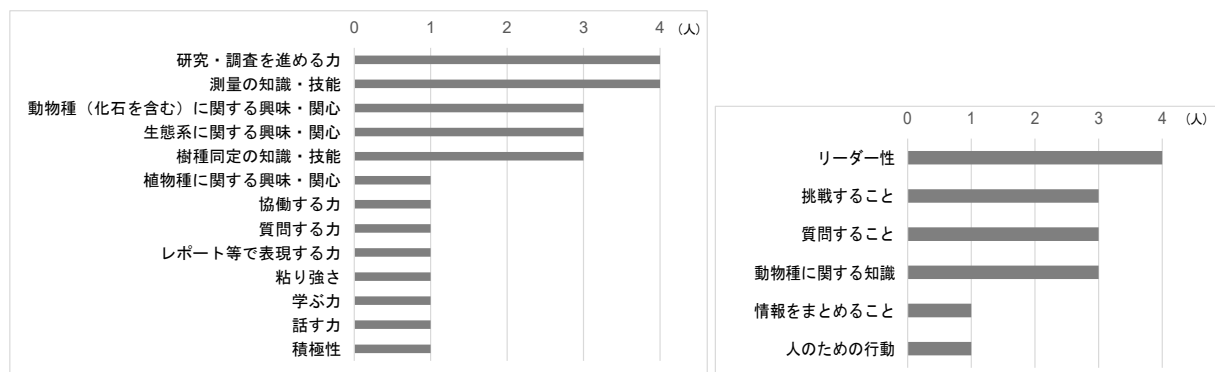


図11. 事後アンケート（自由記述）を項目別に集計したもの

左：2日間の研修を通して、自分自身が成長したと感じたことを書きなさい。

右：2日間の研修を通して、自分以外の人でここが素晴らしいと感じたことを書きなさい。

以上の結果から、本研修の目的である「最先端科学に対する興味・関心を広げるとともに、科学的アプローチをデザインする力を養う」について、多くの生徒が達成できたと考えられる。

図11左のアンケート結果を見ると、「測量の知識・技能」や「樹種同定の知識・技能」が身についたと記述する生徒が多く、中にはそれらの記述のみにとどまった生徒もいた。しかし、本研修のねらいは、単に知識や技能を習得することではなく、それらを身につける経験を通して、「科学研究をデザインする力」「研究内容を他者に伝える力」「科学研究を進めるための興味・関心の拡大や積極性」を高めることである。

この点について、図11左のアンケート結果から、「知識・技能」の習得以上に、これらの力が身についたと記述した生徒や、興味・関心の広がりを実感した生徒が多かったことが分かった。したがって、本研修のねらいは多くの生徒にとって達成されたと判断できる。

また、図11右のアンケート結果では、研修を通して他者の良さに気づくことができた様子も見られた。特に、リーダーシップや質問力、挑戦する姿勢など、「科学研究を進めるために必要な資質・能力」に関する記述が多く、泊を伴う研修の中で生徒同士が互いに刺激を受け合う貴重な機会となったことがうかがえる。

(3) 「道外研修」

ア 目的

- 理科・数学・SSH科目などで培った科学的素養を、首都圏にある研究施設と先端研究を視察することにより、科学的興味と探究心を育む。
- 研究者や技術者に直接質問する機会をもつことで、最先端の科学技術に関する見識を深めるとともに、研究に対する態度・考え方などを学ぶ。
- 研修参加者が学んだことを持ち帰り、他者と交換・統合する活動を通して、課題研究などの探究活動に生かそうとする資質を養成する。
- 代々木公園の植生観察により南部夏緑樹林と照葉樹林の混交林について経験的知見を獲得する。

イ 対象

1 学年理系進路希望者で本研修を希望する者を公募によって募集した。希望者は当初53名を超えた。

しかし、申請から認可まで時間が経過したため、旅費が高騰、追加で4万円を別途徴収する必要が出てきた状況を説明、再公募となる。最終的に52名の希望者から20名の参加者を英理数の評定平均と研修の目的について小論文を提出、二つを根拠として決定した。

ウ 実施内容

(ア) 日程

1日目：1月8日(水)

13:30 受講 海洋生物に関する講義(標本観察学習を含む)

2日目：1月9日(木)

8:30 明治神宮植生観察

10:30 生物系：日本獣医生命科学大学(～14:00)

11:00 物理系：宇宙航空研究開発機構 調布航空宇宙センター

13:00 物理系：国立天文台(～14:00)

15:00 東京大学キャンパス見学(OB訪問予定) 物理系・生物系合流

3日目：1月10日(金)

10:00 国立科学博物館

(イ) 研修先と研修内容

・1月8日(水) 全体研修1

場所：東京海洋大学品川キャンパス

講義：『超深海：近いけれども最も遠い海への挑戦』

内容：講演および標本観察

講師：北里 洋(東京海洋大学名誉教授)

・1月9日(木) 森林研修

場所：代々木公園

内容：夏緑樹と照葉樹混交林植生観察

・1月9日(木) 生物コース研修 5名

場所：日本獣医生命科学大学

講義：『透過型電子顕微鏡によるメダカ肝臓の微細構造について』

内容：組織標本についての講義とプレパラート作成実習、透過型電子顕微鏡の観察と操作、走査型電子顕微鏡の観察と操作

講師：畠山 仁(日本獣医生命科学大学比較細胞学教室講師)

・1月9日(木) 物理コース研修 15名

場所：宇宙航空研究開発機構 調布航空宇宙センター

内容：施設見学(ガイド付き)

場所：国立天文台

内容：施設見学(ガイド付き)

・全体研修2

場所：東京大学駒場キャンパス先端科学研究所

内容：講演および演示『昆虫の匂い受容のしくみとセンサー活用』

講師：光野秀文(東京大学先端科学技術研究センター社会連携研究部門「昆虫制御空間デザイン」特任准教授)、祐川侑司(同特任助教)

・1月10日(金) 全体研修3

場所：国立科学博物館 10:00～15:00

内容：全館対象の自由研修

エ 評価

これまで筑波研究都市を中心とした研修を行ってきたが、宿泊費とバス移動の高騰を鑑みて、国立オリンピック記念青少年総合センターを中心として多摩・文京区を中心とした研修に切り替えた。

その結果、大学研究施設と最先端科学に触れる研修を組むことができた。東京海洋大学では超深海底に挑む未だ現役の研究者の言葉とそこで採取された生物標本に触れることができた。講義では、超深海形成についての講義やそこに息づく深海生物の話を中心に深海資源についてのグローバルな講義を学ぶことができた。

代々木公園では、典型的な照葉樹と夏緑樹の植生の違いを実際に観察し、林床の違いやモグラ塚などを観察することができた。地元での森林研修と連動した学びを達成できた。

生物コースの日本獣医生命科学大学では、大学学部でも触れることがほとんど無い透過型と走査型の電子顕微鏡の実際の操作と写真撮影を行うことができた。また、メダカの半身のプレパラートづくりもまたここでしか行っていない特殊な技術であり、組織染色の基本であるエオジン-ヘマトキシリン染色を実際に行うことで組織研究の最先端に触れることができた。

物理コースの JAXA 調布では航空宇宙系ロケットエンジンの開発などに触れることができた。また、国立天文台では、一線を引いたとはいえ未だ現役の天体望遠鏡の解説を受けることができた。東大先端研究センターでは、昆虫の神経系を元にしたセンサー開発、及びカイコガの触覚を実際に切り離し、センサーとして活用する実習を行い、未発表の研究から真の意味での最先端技術とは何であるかを体験することができた。

最終日の国立科学博物館ではほとんどの参加者が全館を見学した。その中で個々の興味の分野を見つけ、さらに新しい興味の対象を発見するなどの積極的姿勢を見いだすことができた。全体として、密度の高い研修となった。

また、「②本文」テーマ4の貢、1 評価方法の開発(2)SSHプログラム・研修における効果の検証にて、SSH変容調査にて他のキャリア研修とともに検証した結果を記載している。

(4) 「北海道大学研修」

(ア) 科学研究の実際の在り方を体感することにより、自然科学や応用科学への興味・関心を高めるとともに、科学研究に取り組むスタンスや心構えを学ぶ。

(イ) 生徒が将来の自分の姿をイメージし、夢を持って進路を考える機会とすることで、科学技術人材の育成に寄与する。

イ 対象

2 年生普通科・理数科の参加希望者16名

ウ 実施内容

表18の研修先及び研修テーマで実施した

表18 北海道大学研修研修先

北海道大学講師	研修テーマ
北海道大学大学院理学研究院数学部門／数理・データサイエンス教育研究センター 行木 孝夫 教授 川俣 大志 特任准教授	回帰分析によるデータ解析：理論と実践
北海道大学大学院理学研究院物理学部門電子物性物理学分野 固体電子物性研究室吉田 紘行 教授	物質の中の非対称性
北海道大学大学院理学研究院化学部門有機化学第一研究室 鈴木 孝紀 教授	有機化合物の光と色
北海道大学大学院理学研究院生物科学部門多様性生物学分野 柁原 宏 教授	北海道大学構内の淡水無脊椎動物・土壌動物相調査

エ 評価

「②本文」テーマ4の貢、1 評価方法の開発(2)SSHプログラム・研修における効果の検証にて、SSH変容調査にて他のキャリア研修とともに検証した結果を記載している。

■ 研究テーマ2：研究機関・NP0等、地域の教育機関との連携を通して学んだことを基に、地域の課題発見とその解決に向けた取組を提言し、地域の発展を図るプログラムの開発・実践

仮説2

地域の教育資源（大学、研究機関、民間企業、NP0）等と連携した「探究学習プログラム」と「分野融合的な森林科学教育プログラム」を発展・深化させ有機的に組み合わせることで、次の能力がより向上する。

- また、外部の視点から次世代に必要な学習経験が明らかになることで授業改善が進む。
- ・コミュニケーション力：関係の質を高めるコミュニケーションがとれる。
- ・批判的思考力：本質を見抜く思考ができる。
- ・デザイン力：科学技術を活用した解決策や対立とディレンマを克服して最適解を導くことができる。
- ・創造力：新たな価値創造に結びつく思考ができる。
- ・社会的貢献力：地域の一員として貢献できる。

研究開発内容

普通科生徒を対象に、「総合的な探究の時間」をFuture Visionとして探究学習プログラムを実施し、研究を行った。「啓成学術祭」は、理数科生徒も対象とした全校的な探究発表会として実施している。また、理数科や普通科生徒を対象に、大学や研究機関との連携授業を開発し実施した。

学科	1年生		2年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	
普通科	FV・I	1	FV・II	2	普通科全員

方法・検証

1 総合的な探究の時間（Future Vision）に関するプログラム

(1) 「Future Vision I」

ア 目的

学習活動を多面的に活用して、実生活・実社会の問題について課題を主体的に見出すデザイン力や新たな視点を獲得する方法を学ぶ。対話的な学びにより、批判的思考力やコミュニケーション力を身に付ける。

イ 対象

1年生普通科280名

ウ 実施内容

(ア) 全体概要

プログラムの年間を通じた取組概要は、②本文の「研究開発の経緯」にて示している。4月から7月までは体育館あるいは、授業動画を利用した各教室での学年全体の一斉授業を中心に、9月からは生徒の個人探究課題に基づきながら、7枠16の小グループに分かれて探究学習を実践した（表1）。令和5年度からは特に、Future Vision（総合的な探究の時間）を中心とした探究学習と各教科との連携を図るため、図1の資料を生徒及び教職員に提示しながら進めている。また、15ページ図4にはKSI・I「科学コミュニケーション」と各教科との連携を示しているが、理数科・普通科における共通科目についてはFV・Iもこれに準じており、②本文の研究テーマ1では「KSI生物基礎」における「森林研修」とFV・Iの関連を示している。

表1 FV・Iのグループについて

	グループ数	生徒数
Well-being	4	86
キャリア	2	28
SDGs	2	27
北海道の課題	2	25
STEAM 自然・応用科学	2	44
STEAM 人文・社会科学	2	44
国際共同研究	1	20

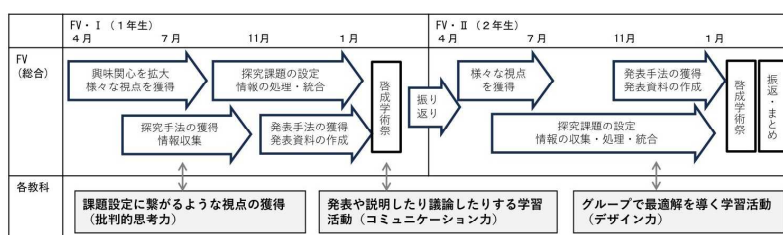


図1 Future Vision（探究学習）と各教科との関連

(イ) 実施時期と内容

今年度は例年の目標に合わせて、働き方改革の一環としての担当教員の負担軽減も課題であった。そのため、例年より全体指導を多くし、また各指導担当教員への指導マニュアルの簡素化を行い、指導しやすくした。さらに、各担当教員には「テーマを深めるための活動事例集」を担当教員負担軽減の一環として配布した。

表2 FV・Iの実施内容について

月日	曜日	時間	形態	内容
4/18	木	1	全体	(FV)オリエンテーション・コミュニケーションワーク
4/25	木	1	全体	(FV)探究学習ガイダンス①・啓成坂に太陽を昇らせよう(自己目標シート)
5/9	木	1	全体	(FV)探究学習ガイダンス②・啓成坂に太陽を昇らせよう(1・2年生との対話)
6/13	木	1	全体	(FV)探究学習ガイダンス③・マシュマロチャレンジ
6/20	木	1	全体	(FV)探究学習ガイダンス④・グラフィックレコーディング
7/4	木	1	全体	(FV)SSHアンケート、仮テーマ調査1
7/18	木	1	全体	(FV)探究学習ガイダンス⑤・外部講師による特別講演
7/25	木	1	全体	(FV)探究学習ガイダンス⑥・夏季休業課題説明、仮テーマ調査2
8/29	木	1	全体	(FV)探究学習ガイダンス⑦・夏休み課題シェア
9/12	木	1	全体	(FV)個人探究①・探究方法・発表方法・アンケート実施の指導、グループ分け
9/26	木	1	グループ	(FV)個人探究②・調査研究
10/3	木	1	グループ	(FV)個人探究③・調査研究、アンケートテンプレート配布、アンケート指導
9/7～				(FV)アンケート週間1
10/10	木	1	グループ	(FV)個人探究④・調査研究
10/17	木	1	グループ	(FV)個人探究⑤・調査研究
10/21～				(FV)アンケート週間2
11/7	木	1	全体	(FV)発表準備①・プレゼンテーション作成指導・テンプレート提示
11/28	木	1	グループ	(FV)発表準備②・プレゼンテーション作成
12/5	木	1	グループ	(FV)発表準備③・プレゼンテーション作成、テーマ調査1
12/12	木	1	グループ	(FV)発表準備④・プレゼンテーション作成、テーマ調査2(決定)
12/19	木	1	グループ	(FV)発表準備⑤・プレ発表会
1/23	木	1	グループ	(FV)発表準備⑥・プレゼンテーション練習
1/30	木	6		(FV)学術祭
2/13	木	1	全体	(FV)一年間のまとめ・振り返り

(ウ) データサイエンスに関連した取組

FV・Iは個人探究として、各自の興味関心に基づく課題設定を行うため、人文科学や社会科学、地域課題などをテーマとする生徒も多く、単純な調べ学習となってしまう実態があった。そこで昨年度から、データサイエンスの視点を取り入れることにより、デザイン力や批判的思考力を身につけることができるようにするため、「アンケートweek」を2回行っている。今年度は、アンケート実施に伴う生徒や教員の負担が大きいという昨年度の反省を踏まえ、「データの処理・表現の指導」について全体指導を行うと共に、アンケートの作り方を示したプリントを生徒に配布、さらにアンケート実施のポイントを各グループ担当者に事前に示し、FV・Iの時間に各担当から指導することとした。また、アンケートテンプレートを作成し、アンケート処理による担当教員の負担を軽減するように努めた。なお、取り組みの内容は表2に示してある。

(エ) 対話的に学ぶ姿勢を援助する取り組み

昨年度までの個人探究では、コロナ禍だったこともあり、生徒の活動が孤立し、活動が停滞する場面も見られた。そこで今年度は、個人探究の中でも複数の生徒が共通のテーマを設定し、情報の収集や実験観察の結果・アンケート結果を共有することを推奨することで議論を活性化させ、探究活動を深めるようにした。情報交換の場面では、必ず他の背一途交流することは求めているものの、グループ活動か個人活動かについては自由に選択させた。多くの場合、グループで探究していた。

エ 評価

(ア) 方法

生徒の成果物、生徒の振り返り、担当教員による指導・観察の記録、啓成学術祭における運営指導委員のコメント

(イ) 評価

表3は、FV・Iを通して身につけたいと考えた資質・能力とFV・Iを通して身についたと感じている資質・能力を次の19項目から5個以内で選択させた結果を示す。

	事前	事後	差		事前	事後	差		事前	事後	差
a.各教科の知識・技能	11.2	5.8	-5.4	h.批判的思考力	8.1	6.2	-1.9	o.主体的に実践する力	23.6	22.1	-1.6
b.異文化の理解	10.1	7.8	-2.3	i.創造的思考力	22.1	15.1	-7.0	p.自己を管理する力	10.1	5.4	-4.7
c.多様性の理解	14.3	14.7	0.4	j.課題を発見する力	32.9	27.1	-5.8	q.他者と協議する力	12.4	19.4	7.0
d.傾聴する技能	10.9	29.8	19.0	k.課題を解決する力	32.2	18.2	-14.0	r.社会を多角的に見る力	16.7	9.3	-7.4
e.コミュニケーションの技能	39.5	38.4	-1.2	l.情報を分析する力	36.0	28.3	-7.8	s.責任感	5.4	4.3	-1.2
f.情報を扱う能力	36.8	34.5	-2.3	m.情報を判断する力	15.9	17.4	1.6				
g.論理的思考力	22.1	12.8	-9.3	n.表現する力	34.9	33.3	-1.6				

次にデザイン力を身につけるためのFVの取組が妥当であったかを検証するため、課題研究の過程である「問いの設定」「情報の収集」「情報の整理」「発表」の4つのプロセスでのあてはまる感情を、楽しい・満足(5)から不安・苦しい(1)の5段階で自己評価させた。その結果を表4に示す。

評価項目		評価(% 調査対象258名)					
		5	4	3	2	1	平均
1	問いの設定	19.8	29.1	33.7	12.8	4.7	3.5
2	情報の収集	21.7	40.7	26.0	8.1	3.5	3.7
3	情報の整理	17.4	36.8	30.6	13.2	1.9	3.6
4	発表	20.5	26.7	29.8	16.3	6.6	3.4

振抜ける 取り出す 朝顔 聴く 幸せ 影響 関係 与える well being 北海道 音楽 スマホ 日本人 建築 朝顔 聴く 取り出す 振抜ける 小さい 考える 感じる 正しい 暮らしやすい 推す よい 世界 吹き飛ばす 持ち 生きる ペンハム いい なくす 朝顔 聴く 取り出す 振抜ける 小さい 考える 感じる 正しい 暮らしやすい 推す よい 世界 吹き飛ばす 持ち 生きる ペンハム いい なくす

また、「AI普及とキャリア」「音楽がストレスに与える影響」「SNSとノンバーバルコミュニケーション」

ョン」といった文理融合型のテーマ設定や「SNSの依存から抜け出すには」「なぜ人はスマホに依存してしまうのか」「SNSとノンバーバルコミュニケーション」「中二病って悪いこと？」などの生徒自身の課題意識と社会問題にそったテーマ、「アサガオにおけるpHの限界について」「ベンハムの独楽と錯覚」「札幌の再開発」など教科学習を発展させ教科横断的視点が必要なテーマがあり、多様な視点を結びつけるという「啓成STEAM」の成果の一つと考えている。

データサイエンスの取り組みとしてアンケート調査を行った研究も多かったが、調査時には数学で統計分野を学習していなかったため、統計処理に稚拙さが見られたのが課題である。今後、教科との連携を進め、FV・Ⅱでの取り組みの課題としたい。

(2) 「Future Vision Ⅱ」

ア 目的

学習活動を多面的に活用して、実生活・実社会の問題について、Future Vision I で培った探究の手法（文献調査の方法、思考ツールやデータの活用、まとめや表現の手法）を用いながら、課題を主体的に見だし、具体的な課題解決について提案できるようになる。対話的に学びをより深め、批判的思考力やコミュニケーション力を身に付ける。

イ 対象

2年生普通科

ウ 実施内容

(ア) 全体概要

これからの世代が「よりよく生きる」を実現するために必要なこととして、「キャリアの土台、真理探究の精神を耕す」「探究心と健全な精神を持つ市民になる」「深化と新たな成長を追究する」の育成を本プログラムで目指し、「問題発見力」と「融合・価値創造力」の成長につなげている。また、「いま高校生に必要な学びとは何か」「生徒一人ひとりが自分自身に対するリーダーシップを発揮していくことができるようにするために高校教育はいま何をすべきか」を考え、教員・生徒と一緒にカタチをつくっていく。

(イ) 実施形態

「個人探究」「外部パートナー開講のグループ探究（教材提供含む）」「本校教員開講のグループ探究」に分類され、グループ探究では20人程度のユニットを構成し、その中で4～5名程度のチームを編成して探究を進めた。コーディネーターまたは講師は本校教員が役割を担った。本校教員開講ゼミにおいても、外部講師を積極的に招聘し、生徒へ刺激的なアプローチを実施した。

(ウ) 実施時期と内容

令和6年度は、外部講師などを招聘した講話、グループ討議、フィールドワークなどを「グループ探究」として16時間、スライド・ポスター作成など「発表準備」として14時間設定した。1・2年生合同の「啓成坂に太陽を昇らせよう」では、Future Vision I で学んだ探究手法について、2年生が1年生へレクチャーすることで、自分自身を分析・評価・表現する技術を養っている。また、探究活動の質を高めるために、1・2年生を対象のFV特別講座として、外部講師による講演を1回実施した。

表6 FV・Ⅱの実施内容について

月日	曜日	時間	形態	内容
4/25	木	2	全体	(FV)探究オリエンテーション
5/9	木	2	全体	(FV)啓成坂に太陽を昇らせよう(1・2年生との対話)
5/23	木	2	全体	(FV)講座オリエンテーション 選択希望調査
6/20	木	2	全体	(FV)FV特別講座(課題発見の手法)
7/4	木	2	グループ	(FV)グループ探究①
7/25	木	2	グループ	(FV)グループ探究②
8/29	火	2	グループ	(FV)グループ探究③
9/12	木	2	グループ	(FV)グループ探究④
9/26	木	2	グループ	(FV)グループ探究⑤
10/3	木	2	グループ	(FV)グループ探究⑥
10/10	木	2	グループ	(FV)グループ探究⑦
10/17	木	2	グループ	(FV)グループ探究⑧
11/7	木	2	グループ	(FV)発表準備①
11/28	木	2	グループ	(FV)発表準備②
12/5	木	2	グループ	(FV)発表準備③
12/12	木	2	グループ	(FV)発表準備④
12/19	木	2	グループ	(FV)発表準備⑤(プレ発表会)
1/23	木	2	グループ	(FV)発表準備⑥
1/30	火	4		(FV)学術祭
2/13	木	1	グループ	(FV)一年間のまとめ・振り返り

(エ) 開講講座

表5に開講講座を示す。「個人探究」が講座14、15 「外部パートナー開講のグループ探究」が講座1～4、6、12 「本校教員開講のグループ探究」が講座5、7～11、13である。

表5 FV・Ⅱのグループについて

	分野	テーマ	外部連携	生徒数
講座1	Wellness	外部パートナー 今の自身の体を知り、将来の妊娠や出産や育児に備え、自分たちの健康に向き合おう！	大学 4名	20
講座2	Wellness	外部パートナー 新しいコミュニティスポーツをつくろう！	大学 1名	20
講座3	Change	外部パートナー 自分の夢を『経営者』という選択肢で具体化する	企業 3名	20
講座4	Change	外部パートナー 北海道開拓と今	博物館 1名	21
講座5	Change	本校教員開講ゼミ 小学校で育てたい子どもたち(理科の授業を中心に)	小学校 1名	20
講座6	Change	外部パートナー 誰もが安心して暮らし続けられる社会について考える	企業 1名	20
講座7	Change	本校教員開講ゼミ KID WITNESS NEWS(パナソニック映像制作支援プログラム)	企業	10

講座8	STEAM	本校教員開講ゼミ Sustainable Future Earth	インド高校 20名	18
講座9	STEAM	本校教員開講ゼミ GISでつくる啓成エリアマップ	大学企業 3名	16
講座10	STEAM	本校教員開講ゼミ プログラミングで身近な課題を 解決しよう！	企業 1名	16

表5 FV・Ⅱのグループについて（つづき）

	分野	テーマ	外部連携	生徒数
講座11	STEAM	本校教員開講ゼミ 国際共同研究アカデミー	インド高校 20名	22
講座12	Cultural Studies	外部パートナー 日本から世界を包む風呂敷	企業 1名	20
講座13	Cultural Studies	本校教員開講ゼミ アイヌ民族と権利	大学一般 4名	20
講座14	Liberal Arts	外部パートナー 社会を知り、自分を探る旅	大学生 3名	9
講座15	Liberal Arts	外部パートナー 個人探究	大学 2名	16

(オ)

表6 FV・Ⅱの実施内容について

月日	曜日	時間	形態	内容
4/25	木	2	全体	(FV) 探究オリエンテーション
5/9	木	2	全体	(FV) 啓成坂に太陽を昇らせよう（1・2年生との対話）
5/23	木	2	全体	(FV) 講座オリエンテーション 選択希望調査
6/20	木	2	全体	(FV) FV特別講座（課題発見の手法）
7/4	木	2	グループ	(FV) グループ探究①
7/25	木	2	グループ	(FV) グループ探究②
8/29	火	2	グループ	(FV) グループ探究③
9/12	木	2	グループ	(FV) グループ探究④
9/26	木	2	グループ	(FV) グループ探究⑤
10/3	木	2	グループ	(FV) グループ探究⑥
10/10	木	2	グループ	(FV) グループ探究⑦
10/17	木	2	グループ	(FV) グループ探究⑧
11/7	木	2	グループ	(FV) 発表準備①
11/28	木	2	グループ	(FV) 発表準備②
12/5	木	2	グループ	(FV) 発表準備③
12/12	木	2	グループ	(FV) 発表準備④
12/19	木	2	グループ	(FV) 発表準備⑤（プレ発表会）
1/23	木	2	グループ	(FV) 発表準備⑥
1/30	火	4		(FV) 学術祭
2/13	木	1	グループ	(FV) 一年間のまとめ・振り返り

エ 評価

(ア) 方法

生徒の成果物、各グループで行った振り返り、担当教員による指導・観察の記録

(イ) 評価

a 各グループで行った振り返りによる評価

FV・Ⅱを通して身につけたいと考えた資質・能力及びFV・Ⅱを通して身につけたと感じている資質・能力を次の19項目から5個以内で選択させた結果を図3に示す。

FV・Ⅱをはじめる前に生徒が「身につけたい」と考えていた項目をみると、「コミュニケーションの技能」「課題を解決する力」「課題を発見する力」「表現する力」があげられている。1年間の探究活動を終えた自己評価をみると、これらの能力について、どれも肯定的に回答した割合が高く、学習前の目標と学習後の結果がうまくマッチしていると言える。また、学習前はそ

れほど考えていなかった「傾聴する力」「他者と協議する力」「社会を多角的に見る力」が、1年間の学習を通して身についたと回答する生徒の割合が高い。この理由として、個人探究を中心とする1年生に対して、2年生ではグループ探究を基本としていることと、探究するテーマに応じて外部講師を積極的に活用していることが考えられる。そのため、1年生にも同じアンケートを実施しているが、「他者と協議する力」「社会を多角的に見る力」について肯定的に回答している割合は2年生の方が高い傾向がある。

一方、「批判的思考力」「情報を判断する力」「自己を管理する力」については他項目と比べて低い傾向があり、学習前後でも大きな変化が見られない。グループでの学習において、他者と協議する力が身につけると考えているものの、深掘りした議論や議論方法などについて改善の余地がありそうである。またデータサイエンス的なアプローチの必要性も検討していく必要がある。

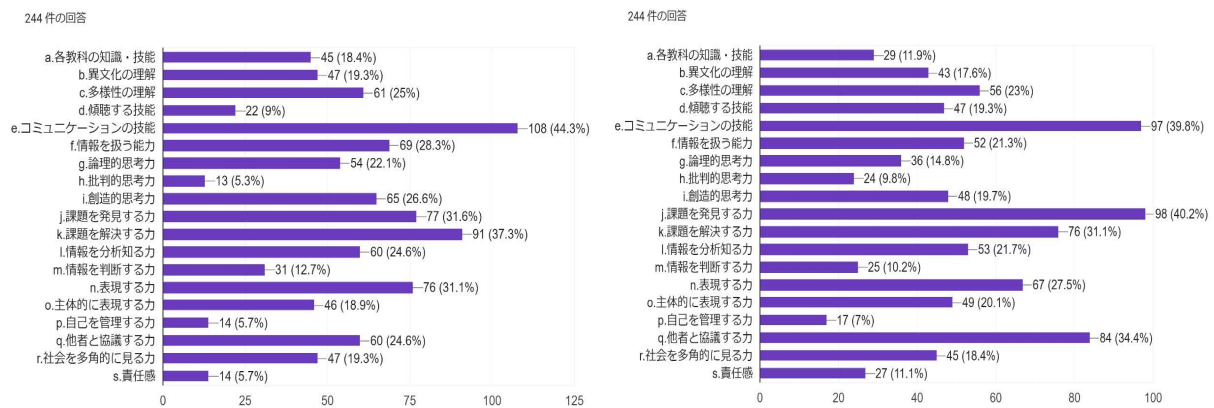


図3 FV・Ⅱ振り返りアンケート結果（左：身につけたいと考えた資質・能力、右：身についたと感じている資質・能力）

探究活動に行われた「問の設定」「情報の収集」「情報の整理」「発表」の4項目について、楽しさ・満足度の割合を図4に示す。どの項目においても生徒の楽しい・満足度が高いことから、本校のFVについて肯定的に考えている生徒が多いと考える。

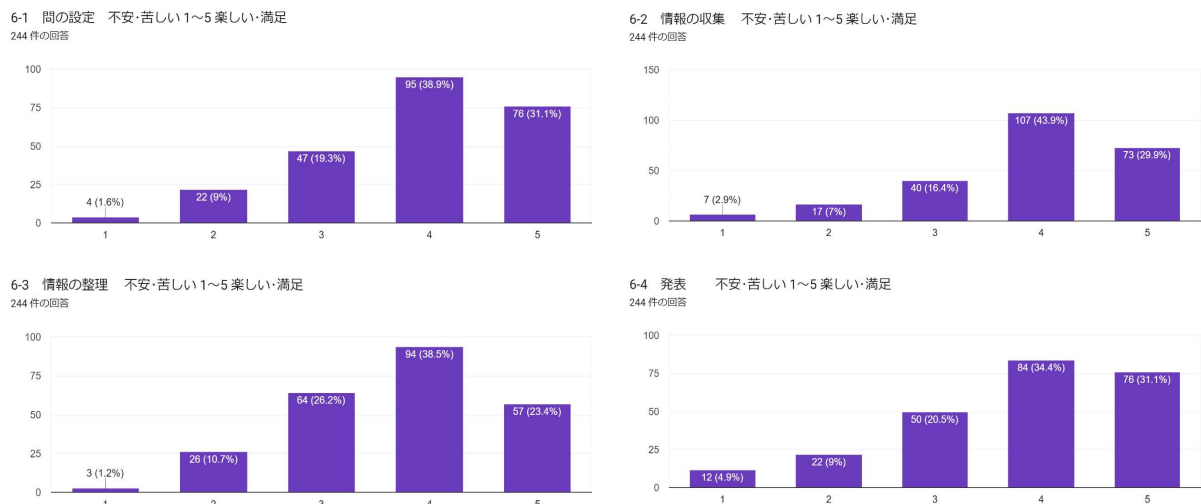


図4 課題研究の4つのプロセス活動時のあてはまる感情（楽しい・満足5～不安・苦しい1）

また、FV・Ⅱで学んだことについてアンケートから一部を紹介する。

質問1 FV・Ⅱに取り組んだ自分へのメッセージ

- ・一年の頃とは違いグループの発表で嫌だし怖いし話せないしってマイナス面で捉えがちだけど結局はみんな考えてることは同じだから、意外と話してみると楽しいしいい人たちで笑いあえるから大丈夫!!
- ・今回の探求は構成や内容をたくさん考え、いい発表を行うことができました。また、改めて看護や助産師への興味が深まりました。
- ・チームで協力してその課題を乗り越えたときにすごい達成感を感じ、完成までつなげることで、仲間と協力して一つのものに取り組む力がついたと思う。
- ・一年生のときよりしっかり考えて積極的に取り組むことができていたと思います。大変なことも多かったですが周りの人と協力してうまく乗り越えることができていたので良かったと思います。
- ・もっとグループの人とコミュニケーションを取っていたら、スムーズに話し合いが進められたと思う。しかし、リーダーとして責任をもって進められて良かったと思う。
- ・今まで探究したことのない分野だったけど、だからこそ発見がたくさんあったから、これからも何かしら探究を続けてたくさんの知見を得てほしい。
- ・行き詰まったときにわからないまま終わらせないで先生に助言してもらえて良かった。進むのがおそくて急いでスライド完成させたけど、アニメーションなど入れたらよりわかりやすいスライドになったと思う。
- ・FVは大変だけど、発表を通して、情報を集めて整理する力が身についたと思う。

質問2 卒業後、探究に取り組んでいる自分へのメッセージ・取り組んでみたいテーマ

- ・もっと一つのことにいろいろな視点から考えて大人な探究ができるようになってほしい。看護に進みたいから今回と似たテーマでより専門的な看護について探究したい。
- ・困ったらFVの時の構成を思い出してみよう。多分見る前と見た後の視点が変わって進める気がするし、楽しかったこと大変だったことってきっと同じようなことをしている限り同じようなことでそう思えるから。困ってるときこそ客観視する。
- ・1年生と2年生で探究をしてみても子ども食堂が親にとってどれだけありがたいサービスなのか知ることができたから今度は子ども食堂に焦点を当てて取り組んでみたい。
- ・今回作ったスポーツは本格的じゃなくてレクなどでやるようなスポーツだったので、もしまたスポーツを作るとしたら、実際に、オリンピックなど公式の大会でも行われるような全身を使ってもっと盛り上がるようなスポーツを考えたい。
- ・気になったことは現実味があるか、ないかは置いておいて考え出してみると視点の幅が広がると思います。食料源不足を救える人工肉を作るような方向性の研究がしてみたいです。
- ・今回過疎地域について調べて将来自分の就きたい職である医療についても気になったので、地域医療の現状と課題、解決策についても調べたいです。
- ・自分の気になることとか好きなことについて、色々な人と話したり、色々な研究を見たりして今まで自分の知らなかった世界を切り開いてほしい。
- ・2年間SDGsについて探究してきたからまた同じテーマで、今までとは違う視点で取り組んでみたい。

ここでは、生徒が自由に記述したFV・Ⅱの振り返りから検証する。質問1では、仲間と協働するグループ探究への不安を乗り越えて、それを成し遂げた個人の成長、協力しながら発表までこぎ着けた達成感が感じられる。回答についても1年前のFV・Ⅰを振り返りながらレベルアップした自分自身と探究内容に満足していることが理解できる。また、1年生でのFV・Ⅰでは個人による気づきで探究を進めている部分が強いが、2年生でのFV・Ⅱでは外部講師からの刺激による気づきで探究を進めている部分が強い。この振り返りのコメントが示すのは、探究学習を外部パートナーとの協働で進めることで、多角的な視点や広い視野を手に入れ、個人で探究するよりも社会課題に向き合えるような変容が見られたということである。上記のことは質問2の回答からも読み取ることができる。これまで身近な個人の興味・関心からスタートした探究活動が、仲間との協働、外部講師からの刺激により、現状の社会と自分自身との関わり方をしっかりイメージできるようになっている。

生徒のコメントに見られるような地域の一員として、社会に対して新たな価値を創造しようという態度は、「地域の教育機関との連携を通して学んだことを基に、地域の課題発見とその解決に向けた取組を提言し、地域の発展を図るプログラムの開発・実践」という研究テーマ2の

目的そのものである。生徒たちのFVによる学びは、早い段階からの大学選びへと繋がり、他教科への主体的な学習意欲にも繋がることが期待される。

b FV・Ⅱの運営体制における評価

令和5年度からは、FV・Ⅱのプログラムを担当教員全員でつくりあげる運営体制として改変して実践している。令和4年度までのFV・Ⅱにおけるプログラムづくりは、主担当が外部パートナーを見つけて、プログラム内容の検討や日程調整を行い、その上で各講座の担当教員に実践してもらうという指導体制であった。この運営では主担当に大きな負荷がかかるだけでなく、FV・Ⅱの実践における業務を引き継いで学校として持続可能的に運営していくことが課題となっていた。そこで、令和5年度からは、FV・Ⅱを担当する各教員が外部パートナーとつながり、プログラム内容の検討や日程調整の段階から担う形で運営して実施した。いくつかの講座については、主担当が中心に外部パートナーと調整して開講したものの、多くの講座で各担当教員が中心となってコーディネートしながら進めた。今年度は新しい運営体制になって2年目を迎えたが、混乱なく学校全体で実施できた。さらに、年度末に各講座のプログラムを引き継げる体制づくりによって、次年度以降人員が入れ替わりながらも継続的に運営しようとしている。また、この体制による成果としては、持続可能な運営だけでなく、教員1人1人の探究学習における指導力向上につなげることができたことも挙げられる。

また令和5年度のFV・Ⅱでは、評価や振り返りの方法についても各講座ごとで実施したが、令和6年度は振り返り方法を統一して実施することができた。今後もプログラムの内容や指導については各教員で担当しつつも、評価については共通した手法で行い、効果を検証していく。

(3) 「啓成学術祭」

ア 目的

探究・研究の成果を発表することにより、一人一人の生徒が、自分のよさや可能性を認識する。あらゆる他者を価値ある存在として尊重し、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越えるための素養を身に付けることにより、一人一人の生徒が、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となる。

イ 対象

1年生普通科280名、1年生理数科40名、2年生普通科280名、2年生理数科40名

ウ 日時

令和7年1月30日（木）12:10～16:10

エ 実施内容

(ア) 全体概要

学術祭テーマは「ポリフォニックに響き合う空間をつくろう」。1、2年生が学年の枠を超えて1年間の探究活動の成果を発表する。

(イ) 発表内容

- | | |
|---------------------------|------|
| ・理数科第1学年 課題研究 | 10件 |
| ・理数科第2学年 課題研究 | 10件 |
| ・普通科第1学年 Future Vision I | 276件 |
| ・普通科第2学年 Future Vision II | 82件 |

(ウ) 発表時間

- ・口頭発表(個人) 1人 約10分間
- ・口頭発表・ポスター発表・ワークショップ(グループ) 1グループ 約15分間

オ 評価

(ア) 方法

運営指導委員コメント

(イ) 評価

SSH運営指導委員に啓成学術祭についてコメントをもらった。

- ・自分の身の回りから課題設定している生徒と、生徒が普段見聞きしないようなことから課題設定している生徒（講座に所属している生徒など）の二極化を感じた。前者の課題設定の在り方については工夫する余地がある。
 - ・1年生の段階からよくプレゼンできていた。
 - ・質疑応答の時間は、シートを書くことに追われている生徒が多く、発表⇒問⇒質疑という流れで、発表者が取り残されてしまい違和感を感じた。質疑応答かシート記入かどちらかにするか、質疑が終わった後に書く時間を設けるかなど工夫すべきかと思う。
 - ・先輩からテーマを引き継ぐところで工夫が必要かもしれない。何が課題かや何のために必要かを捉えるところに工夫の余地がある。

- ・対話の部分は、型どおりの質問で終わってしまっていた感じがある。「どれくらい時間がかかったのか」「何でそれをやろうと思ったのか」など。
- ・参考・引用の示し方には課題がある。URLのみで終わっている生徒が多かった。
- ・思考を深める部分でもうひとつ惜しいという様子も見られた。教育課題のチームで、「結局どのようにしたら日本の教育は改善されるか」という質問に対して、「教師が頑張るしかない」という回答になってしまった。これでは現状解決には難しいが、このチームは教育制度のことについても調べていたようなので、質問と制度改革のところを結びつけることができればよかった。
- ・FVの外部連携は本校の強みである。
- ・1年生と2年生の発表には差があり、成長や伸長を感じられた。ヌマエビの体色変化の発表は、結果がポジティブに出ているので、継続して研究できそうな内容であった。
- ・引用・参考の示し方については、改善すべきと感じた。最後にまとめて示してはいるが、基本はデータを示したその場にあるべきものだと思う。
- ・野幌森林公園で探究しているチームもあった。カメラについてはうまくいかなかったようだが、先輩から後輩にそのノウハウや失敗経験をうまく引き継ぐことで改善されていくだろうと思う。「動物が絶滅して何が悪いのか」という質問に対しても、彼らなりに答えていて、本質の大切な部分は理解しているようであった。
- ・開拓の村の探究チームも課題設定に工夫が見られた。今開拓の村では外国人向けの資料を作成しているところで、そこのリンクも感じられた。
- ・1年生と2年生での発表の違いは感じられた。外部パートナーの協力体制も本校の魅力であると感じた。
- ・1年生での発表でもしゃべる雰囲気や醸成されている。シートについては、議論が活発にするために「質問したいこと」をあらかじめ用意し、書いたことをそのまま話してもらいたいという狙いがあると担当者と話している。
- ・会話と対話は異なるもので、対話を行うためには、スキル指導も必要に思う。教科横断がそのポイントになるかもしれない。2年生の医療チームでの発表では、質問と回答にかぶせて次の質問をしている様子も見られ、そのようなケースこそが対話で、それが増えると成果になる。
- ・引用・参考については、よくできた発表資料を示してそれをマネさせるだけで指導の労力改善にもつながるのではないかな。
- ・タブレットを用いて発表している様子は良かったが、スマホで原稿などを見ながら発表している様子が多かった。発表資料作成の中で、役割分担をさせることで、自分事になり、自分の言葉で話すことができるようになるのではないかな。

昨年度の反省から、発表および質疑応答の充実を図るため、今年度は、準備時間を含めて一日を通して啓成学術祭を実施した。

午前中は、発表準備として、PCとプロジェクタとの接続テスト、発表会場の確認、発表練習に充てることができた。また発表本番では、今年度から「相互評価シート」を導入した。その場で聴講者が発表者に評価・感想を知らせる仕組みを導入したことで、質疑応答の促進に繋げようと試みた。ポイントを意識しながらの傾聴できたことや発表者にフィードバックする形を残せたことには繋がった様子もあった一方で、運営指導委員の意見からはワークシートを書くことに追われてしまい、発表後に発表者が取り残されてしまう間が気になったという指摘もあった。ワークシートの内容の簡素化することや、発表の流れを発表→質疑→まとめとする時間の区切りなど、工夫することで今後さらに議論が活性化すると共に生徒が達成感を得ることができる成果発表会を作りあげていきたい。

(4) 「Future Vision II」講座 プログラミングとセンサーによるIoT学習

ア 目的

科学技術を社会の課題解決に活用する視点、新たな発想・価値を生み出す力を、プログラミング実習を通して育成する。プログラミングの基本構造を学ぶことにより、論理的思考力を育成する。コンピュータやマイコンにハードウェア（LED、各種センサ等）を接続・制御するIoTプログラミングの手法を学び、ものづくりや工学分野への興味・関心を高める。

キャリア教育の観点から、現役プログラマーと接する機会を設け、大学での学びやシステムエンジニアの職業観を学ぶ。

イ 対象

2年生普通科FV・II講座選択生徒16名

ウ 実施内容

表7のような内容で実施した。

表7 プログラミングで身近な課題を解決しよう！の取組概要

月	指 導 内 容 等
7～ 9月	オリエンテーションにて、プログラミングは身近にあること、模倣や変更から学んでいく道筋について触れた。プログラミングの基礎を学ぶ体制として、生徒個人のノートPC（WindowsPCあるいはChromebook）で行った。学校が提供するGoogleアカウントにて、GoogleのシステムであるエディタGoogle Colaboratoryにてプログラミングの授業を行った。言語は、Pythonとした。データ型と基本構造（順次進行、条件分岐、繰り返し）を学んだ。「条件分岐」をじゃんけんプログラムにて、「繰り返し」をTurtle（タートル）の図形を描くコードにて学ぶ流れを組んだ。データサイエンスを意識し、簡易にグラフを表示させるコードに取り組んだ。以下に示す第1回～第4回にて、プログラミングの基礎講座とした。 ・第1回 Pythonプログラミングを動作させる環境（特にエディタ）を理解する。データの型について理解する ・第2回 じゃんけんプログラムをつくる（AI思考学習） ・第3回 プログラミングの基本構造を図形を書きながら学ぶ～Turtle（タートル）を使った実習 ・第4回 matplotlib（マツプロットライブラリ）を用いてグラフを表示させてみよう！
10月 上旬	プログラミングの応用例として、高校数学と結びつく題材を選んだ。円周率πを求める方法は、数学史に多く登場するが、その中でモンテカルロ法は、プログラミングとの相性が良く、ランダム関数・円の面積・確率の概念を理解する良い題材と考えられる。試行回数を増やすと3.14の値に近づいていく過程がわかり、統計の学習に繋がる。素数かどうかを判定するには、数学の授業では、「エラトステネスのふるい」といわれる作業を地道に行うが、その作業をシステムティックに行うプロセスを考えさせた。 ・第5回 円周率πをプログラミングで求める！～モンテカルロ法を用いて～ ・第6回 「素数」か否かを判定するコードを書く！
10月 下旬	日本IBM職員の6名を外部講師として招聘し、2週に分けて講演・実習を実施した。IBMの方々から、趣味、プログラミングを始めるきっかけ、大学での研究内容（必ずしも理系出身ではなく法学部卒の方もおられた）、どのように仕事を受注するのか（民間や市役所からの依頼）、クライアントからのヒヤリングにより課題を抽出する過程、課題解決の案を提示し、プログラミングのコードに落とし込む技術、といったシステムエンジニアの仕事内容を詳しく聞くことができた。 翌週には、その中で「要件検討ワークショップ」というシステムエンジニアとして、社会課題を抽出する・課題解決を提案する過程を学ぶ実習を行った。このワークショップは、高校生が探究学習を学ぶ研修として、日本IBM広報部が開発したものである。社会課題として、「教員の働き方、休日の過ごし方」が挙げられた。生徒たちは、解決すると充実した高校生活が待っているという期待からなのか、活発な議論を行っていた。生徒3人につきIBM職員1人を配置し、アイデアを付箋で書き出すだけでなく、横軸に「実現可能性」、縦軸に「目的を評価する尺度」としたグラフを用意し、グラフ内に次々とアイデアが書かれた付箋を貼っていき、それぞれの案の比較検討を行った。班ごとに全体に向けて発表を行った。 ・第7回 日本IBM職員による講義「システムエンジニアとは」 ・第8回 日本IBM職員による講義・実習「要件検討ワークショップ」～社会課題を抽出する・課題解決を提案する
11～ 1月	啓成学術祭での発表に向けて、グループ研究を行う。今年1年で実習してきたことを自分たちでアレンジや応用を行い、啓成学術祭の聴講者にはプログラミングの楽しさを体験してもらう実演を行う。

エ 評価

(ア) 方法

生徒の感想、指導・観察の記録

(イ) 評価

昨年まで、この講座は、センサーを用いたIoTプログラミング実習に特化してきたが、講座名を「プログラミングで身近な課題を解決しよう！」とし内容を変更した。本講座の外部講師である日本IBM職員（現役システムエンジニア）や北海道大学工学部情報科学研究院複合情報工学分野の山下倫央准教授から、プログラミング初心者向けの助言をいただき、年間計画作成の参考にした。7月～9月の初期には、初心者でも学習できる「汎用性のあるプログラミング実習」、10月上旬には、応用例として数学とリンクしたプログラミング、10月下旬には、探究の過程を学べる「要件検討ワ

ークショップ」、11月～1月では、啓成学術祭に向けてのグループ研究とした。IoTプログラミングは、グループ研究で要望があった場合に、装置・機器の提供を行った。上記の指導内容等に記載している第1回～第6回について、学習指導案（本校のHPに掲載）を作成し、指導の充実に務めた。

昨年度もIBM職員による実習を行ったが、内容は「Javascript言語によるじゃんけんプログラミング」であった。実習中は、PCの画面を見ながらコードを写し取る時間が長く、システムエンジニアとの話し合いや関わりが少なくなり、対面で実習している良さが出ていないとの反省が挙がった。今年度取り入れた「要件検討ワークショップ」は、かつて埼玉県工業高校で実践済みとのことで、職員6人のチームワークにより、内容は洗練されていた。ワークショップの事前説明として、IBM職員が実際の依頼内容をプログラミングのコードに落とし込むまでの流れを説明した。そこには、たくさんの工程があり、プログラミングはあくまで解決策を見出した後の工程に過ぎなく、ヒヤリングにより課題を抽出し、解決策を提案する過程の方が大切であることを学んだ。

11月～1月のグループ研究は、「プログラミング」を必須とする自由テーマとした。各班の取組を以下に記す。

- ・1班：「おみくじプログラミング」 ランダム関数でおみくじを引き、おみくじに対応したイメージ図をドライブ内から読み出すプログラミングであった。
- ・2班：「プログラミングで星座の位置を求めてみよう！」 国立天文台から、日付と星座の位置を示すデータベースを取り寄せ、観測する日時と方角を入力すると、その夜空に見える星座を画面表示するプログラミングであった。
- ・3班：「写真を白黒処理してみた！」 ラズベリーパイに接続したカメラで撮った画像を二値化（白黒処理）して、その画像を表示するプログラミングであった。二値化することでデータ量を圧縮することができ、スマートホンの顔認識機能は、この機能を用いているようである。
- ・4班：「プログラミングでビンゴ」 ビンゴゲームをプログラミングで表現し、ビンゴしたときに大当たりが出力されるプログラミングであった。
- ・5班：「自然とランダム」 ランダム関数で出力される値は、本当にはランダムな値ではないという問題提起を行い、粒子のブラウン運動からランダム関数を作り出そうとする探究であった。

以下に啓成学術祭後に行った1年間を振り返ったアンケートを記す。

プログラミングは、ハードルが高く素人では取っつきづらいイメージがあったが、理解することができた。／一部の天才だけが関わるものと思っていたが、世の中に多くのエンジニアがいることを知った。／自分の意図通りにコードを入力して、動き出したときに感動した。／だれかが作ったアプリを動かすのではなく、自分でアプリを創作してみたい。／プログラミングと数学は、密接に繋がっていることがわかった。／日本IBMに勤務されているシステムエンジニアの仕事の様子が聞けて、とても良かった。ほとんどが在宅勤務と聞いて驚いた。／プログラミングの技術よりもお客様からの要望を聞き取るの方が大事であることを知った。／啓成学術祭の前日に、徹夜してコードが作動するかを確かめたり、プレゼン資料を作成したことが思い出となった。

以上のように、本講座に参加した生徒は、プログラミングを活用した研究や職業に対する見方や考え方を身に付けるとともに、それらを身近にあるものとして捉えることができるようになった。また、これらの技術をより深く学びたいという探究心も見られる。今回の現役プログラマーの協力による改善が効果的に働いた成果であると考えられる。生徒が設定した課題のテーマからは、自身の興味・関心に基づいて課題を設定している様子が見られ、成果発表の様子から、プログラミングでやりたいことを実現する成功体験とできた様子が見られた。

北海道大学では、来年度より、全学において、Python プログラミング（科目名：情報Ⅰ）を必修化し、他の講義にもデータサイエンスの要素を取り入れる指導を拡げていくとの報道があった。北海道内の SSH 校として、高等学校段階において情報の教科は既に必修化されているが、他教科にどのように波及させていくか、対象生徒の絞り込みが必要か、何を学ばせ、どのように大学に引き継いでいくかの検討が必要である。

2 研究機関との連携授業

(1) 北海道大学・北海道博物館との連携授業（「森林研修」）

②本文の研究テーマ1「KSI生物基礎」における「森林研修」頁を参照

(2) 北海道博物館との連携授業（博物館実習「北海道の自然史学習」）

ア 目的

2年生で学習した地学基礎の内容を、博物館の展示や資料を観察することで総合的に理解する。特に、北海道の大陸形成、古気候、火山噴火について学び、生命と地球環境の変遷と自然との共生について考えを深める。

イ 対象

3年生普通科・地学研究選択者(文系選択2クラス 全80名)

ウ 実施内容

北海道博物館にて学芸員の助言のもと、ワークシートの課題に博物館の展示や資料から思考・判断しながら取り組む。課題を解くことで、固体地球分野、古生物分野、気候分野など地学基礎で学習した内容の総合力を養うものとする。博物館見学は、グループで行動し、ワークシートの課題に仲間と対話しながら取り組む。

・時期 10月11日(金)35名、10月16日(水)45名

・時程 昼休みに学校から博物館へ移動、6時間目50分間(5分導入、30分見学・活動、10分移動)

エ 評価

(ア) 方法

博物館見学の後、ワークシートの提出とGoogle formでの振り返り(記述)を実施。

生徒の振り返りの記述内容から見取る。

(イ) 評価(生徒の振り返りの記述より)

昨年度と同様にして実施した。生徒の振り返りの記述に「博物館を見て回る時間があまりにも短く感じた。」「博物館に入る前の石材のくんだりや博物館自体の内容が素晴らしかったのに、時間がなさすぎてあまりちゃんと見れなかった。」という意見があったことから、生徒は博物館見学を時間が足りず、ゆっくり見たかったと感じたようだ。授業時間の短さが課題となった。時間は限られていたが、「教科書に載っているものを実際に物体として見られることで、より実感が湧き、今まで学んできたことの理解を深めることが出来ました。」という意見もあり、入口や床の岩石に触れた際に、入り口の石材が火成岩の花崗岩であることを推定したり、石材の模様がフズリナ(古生代ペルム紀の示準化石)であることを学んだりしたことで、地学の知識が役立ち、学ぶことでより楽しめると実感したようだ。

また、「北海道にある化石がどのような経緯でできたのかわかった。博物館は図や実際の骨などがあって分かりやすかった。」「教科書で学んだ化石、地層や堆積構造を実際に見られたことで、学習内容の理解が深まり、マンモスゾウが大陸から北海道にくることができた理由が氷期に海面が低下し大陸と北海道が陸続きになったことによるものだということがわかり、地球環境の大規模な変化が実際に起こり、適した環境を求めて生物が移動したりもした事が理解できました。」という記述もあり、展示を通して深い理解ができたことがうかがえる。さらに、「普段は地球全体の話を勉強してるため、北海道に絞った詳しいものを学ぶことができた」「北海道の自然史には、南方と北方、両者の特徴があることを理解した。」という記述も見られ、生徒たちにとって北海道に関する詳しい知識を得られたことが印象的だったようだ。総じてこの博物館見学は、展示を通して教科書の学びを深め、北海道の自然史の特色も学べる授業となった。

ただ、学芸員による課題の説明は分かりやすかったが、展示をじっくり観察して考えたり、計算を要する課題を解いたりするには、見学時間が短く、班の担当部分以外を十分に見られなかった点が当初の見通しとは異なっていた。次年度に向けて、見学時間の延長することは難しいが、ワークシートの課題の割り当てなどを工夫することで見学時間の確保につなげる。博物館学芸員が作成したワークシートの内容について、生徒の取り組み状況を共有し、内容の精選を図っていきたい。



写真1 石材の観察



写真2 展示観察



写真3 資料読み取り

(2) その他外部と連携した授業・研修会の実施・外部主催研修等への参加

ア 目的

生徒の意欲と資質能力の向上のため、外部と連携して研修会を実施したり、外部主催研修等へ生徒を参加させる。

イ 対象

本校生徒希望者

ウ 実施内容

表 8 の研修について、主催または参加した。

表 8 令和 6 年度に外部と連携して実施した授業・主催した研修会及び参加した外部主催の研修

実施日	研修名	連携先	参加生徒
6 月 22 日	Science Lecture 2024 AI ディープラーニングに挑戦！	北海道大学、読売新聞社主催 北海道大学情報科学研究院山下倫央准教授、横山想一郎助教を講師	2 年生 1 名 1 年生 3 名 教員 1 名
6 月 28 日	令和 6 年度理科研究のためのオンライン研修会	日本化学会北海道支部主催 北海道大学工学研究院谷博文准教授を講師	科学部 6 名 教員 3 名
6 月 29 日	日・ASEAN 若手環境リーダーズネットワーク (AJYELN) でのオンライン研修会	日本アセアンセンター主催	2 年生 5 名 教員 1 名
8 月 14 日 ～16 日	イングリッシュサマーキャンプ	株式会社アイエスエイ主催	2 年生 3 名 1 年生 18 名
8 月 29 日	日・ASEAN 若手環境リーダーズネットワーク (AJYELN) Environmental Leadership and Project Management Training	日本アセアンセンター主催	2 年生 5 名
8 月 5 日 ～11 日	令和 6 年度「高校生×世界の架け橋育成事業」(フィリピン)	北海道国際交流・協力総合センター主催	1 年生 1 名
10 月	高大連携 Hookaido Study Abroad Program	北海道教育委員会主催	3 年生 2 名 2 年生 1 名
10 月 21 日	オンライン海外交流事業	(株) With the world 及び本校主催	1 年生 320 名
10 月 28 日～ 11 月 2 日	2024 年 済州国際青少年フォーラム	大韓民国・済州特別自治道教育庁主催	2 年生 1 名
12 月	大学数学への誘い	北海道大学理学部数学科	2 年 8 組 39 名
1 月 10 日 ～12 日	北海道大学探究初歩講座 25' 冬	北海道大学数理データサイエンス教育センター主催	1 年生 2 名
1 月 12 日 ～27 日	ハワイ州への留学生派遣事業	北海道教育委員会主催	2 年生 1 名
2 月 3 日～ 2 月 22 日	姉妹都市 グレシャム市派遣事業	江別市都市提携委員会主催	2 年生 1 名
3 月 1 日 ～12 日	カナダ語学研修	株式会社アイエスエイ主催	2 年生 6 名 1 年生 9 名

■ 研究テーマ3：海外連携校との定常的なインターネット会議、海外研修等を活用したSDGsの視点でグローバルな課題に取り組む課題解決型協働探究プログラムの開発・実践

仮説3

海外連携校とインターネット会議等を活用してSDGsの視点で社会課題解決協働プロジェクト（「海の豊かさを守ろう」、「陸の豊かさを守ろう」）に取り組むことで、国際性に関する次の能力がより向上する。

- ・コラボレーション力：多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働することができる。
- ・コミュニケーション力：伝えたいことを的確に英語で表現し議論ができる。
- ・デザイン力：ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描くことができる。
- ・社会貢献力：世界の一員として貢献できる。
- ・自律的活動力：グローバルな課題に主体的に挑戦できる。

研究開発内容

理数科を対象とする学校設定科目「KSI・I・II」内のプログラムである「サイエンス英語I・II」、普通科を対象とする「総合的な探究の時間（Future Vision）」、英語科との連携プログラムを実施し研究を行った。

方法・検証

1 教育課程におけるプログラム

(1) 「KSI・I」における「サイエンス英語I」

ア 目的

北海道大学の留学生を招聘して行う英語イマージョンによる科学実験や英語ポスターを発表する学習活動を通して、英語による「コミュニケーション力」を向上させる。

イ 対象

1年生理数科40名

ウ 実施方法

(ア) 英語イマージョン（2時間連続で実施）

- a 6月11日（火）：科学論文読解に挑戦
- b 6月18日（火）：たたら製鉄
- c 9月25日（水）：エルニーニョ現象
- d 12月17日（火）：太陽のスペクトル分析（SSH道外研修事前指導を兼ねる）

(イ) 事前指導

- a 理数生物の授業にて、科学実験に関する予備知識及び既習事項との関連を学習
- b 論理・表現Iの授業にて、使用する語彙や表現についてトレーニング

(ウ) 事後指導

- ・論理・表現Iの授業にて、科学英語プレゼンテーションのパフォーマンステストを実施

エ 検証・評価

SSH変容調査の結果について、理数科生徒のスコアを一部抜粋したものを表1に示す。

表1 「科学的探究力」「多文化共生」への獲得意欲及び「プレゼン苦手」意識の変容（SSH変容調査から抜粋）

59期生 理数科 N=40	2024年7月		2025年2月		増減
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
科学的探究力	3.76	1.15	4.00	1.03	0.25
多文化共生	3.56	1.27	3.90	1.08	0.34
プレゼン苦手	3.49	1.43	3.63	1.37	0.14

「科学的探究力」は仮説3の「デザイン力」との関連があり、「多文化共生」は仮説3の「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「社会貢献力」「自律的活動力」との関連が深く、「プレゼン苦手」は「コミュニケーション力」との関連があると考えられる。「科学的探究力」は3.76→4.00（+0.25）へ向上し、オールイングリッシュでの実験形式の活動が意欲を高めたと考えられる。「多文化共生」は3.56→3.90（+0.34）と最も伸び、TAとの交流が異文化理解の促進に寄与したと思われる。「プレゼン苦手」は3.49→3.63（+0.14）へ改善し、英語での発表経験が自信につながった。今後の課題としてプレゼンテーション力の向上が引き続き課題であり、様々な発表の機会を増やす必要がある。また、英語を活用した探究活動や異文化交流を継続し、生徒たちのさらなる成長を目指したい。

(2) 「KSI・Ⅱ」における「サイエンス英語Ⅱ」

ア 目的

北海道大学の留学生を招聘して行う課題研究英語ポスター発表に向けた学習活動を通して、英語による「コミュニケーション力」を向上させる。

イ 対象

2年生理数科39名

ウ 実施方法

(ア) 課題研究英語ポスター発表に向けた準備

- ①HISF及び英語ポスター作成に向けた指導：12月24日(火)
- ②英語ポスター及び原稿作成：冬季休業中
- ③AIを活用した英語添削と発表練習：1月17日(金)、22日(月)
- ④留学生TAによる英語ポスター発表指導：1月24日(金)

(イ) 課題研究英語発表

- ①2月6日(木)：HISF1日目 国際共同研究口頭発表(9班「Ion Craft」)
- ②2月7日(金)：HISF2日目 英語ポスター発表(他9班)

エ 評価

前年度までは、留学生TAによる英語ポスター発表指導を2時間×2回実施していたが、今年度は1回(2時間)に変更した。その代わりに、AIを活用した英語添削および発表練習を新たに導入した。

生徒はこの時間内に、翻訳AIソフト「DeepL」の添削機能を活用し、自身が作成したポスター内の英語文や発表原稿を各自で添削した。さらに、作成と添削を終えた班の生徒は、英語演習用AIソフト「Brains e-Learning」を使用し、発表原稿の音読を行いながら発音を確認し、繰り返し練習を行った。

発表の様子を比較するために、HISFにおける理数科2年生の英語ポスター発表の評価を、2年前と現在で比較した(表2)。比較項目や評価基準の詳細については、本報告書の「海外連携重点枠」の部分に示されている。その結果、大きな差は見られなかったものの、すべての項目において令和4年度の理数科の方が評価が高かった。英語発表準備にかかる絶対時間が短縮されたことも要因の一つと考えられるが、対人指導からAI指導への移行が影響を与えた可能性も懸念される。

有意差はなかったものの平均値で差が見られたのは「Non-verbal Evaluation(非言語的評価)」であり、アイコンタクトやジェスチャーが評価のポイントとなる項目であった。この分野は、以前、留学生TAが熱心に指導していた部分でもあるため、ポスター内容表現改善の部分についてはAIソフトを中心に活用する、発音や発表態度については留学生TAを活用する、など今後の改善が必要である。

TAに関わる経費など、できる限り予算を抑えながら科学英語指導を行うことは、本校の教育課程を持続的に運営するための重要な方針である。そのため、AIソフトを英語発表に活用する方向性は適切であると考えられる。今後は、AIと対人指導を効果的に組み合わせることで、持続可能な英語発表指導の方法を確立したい。

表2 HISFにおける理数科2年生の英語ポスター発表の評価について令和4年度と6年度2年理数科の比較

	項目	平均値	標準偏差	S-7, A-6, A(-)-5, B-4, B(-)-3, C-2, C(-)-1						
				各項目の割合(%)						
				S	A	A(-)	B	B(-)	C	C(-)
HISF2023 令和4年度 2年理数科	5 Poster	5.74	0.99	21.7	43.5	26.1	4.3	4.3	0.0	0.0
	6 Verbal Evaluation	5.35	1.27	26.1	21.7	17.4	30.4	4.3	0.0	0.0
	7 Non-verbal Evaluation	5.41	1.30	22.7	36.4	9.1	22.7	9.1	0.0	0.0
	8 Communication	5.55	1.20	31.8	18.2	22.7	27.3	0.0	0.0	0.0
HISF2025 令和6年度 2年理数科	5 Poster	5.67	1.28	28.6	42.9	4.8	14.3	9.5	0.0	0.0
	6 Verbal Evaluation	5.33	1.36	19.0	38.1	14.3	19.0	4.8	4.8	0.0
	7 Non-verbal Evaluation	5.15	1.06	10.0	25.0	45.0	10.0	10.0	0.0	0.0
	8 Communication	5.50	1.07	20.0	30.0	35.0	10.0	5.0	0.0	0.0

(3) 「Future Vision Ⅱ」講座 Sustainable Future Earth ※以下SFEと略

ア 目的

(ア) 1年生の森林研修で学んだ知識・技能や生じた疑問点や課題意識を出発点として、「近隣の自然環境(森林等)と人間活動」に関する調査活動や探究学習を行い、持続可能な社会実現や生物多様性の保全に向けた「社会貢献力」「自立的活動力」「デザイン力」を身に付ける。

(イ) 調査活動や探究学習の内容について、「オビオビクリークに生息するカモノハシの保全」をテーマに探究するマレーニー高校生とともに、オンラインで議論を進め、「近隣の自然環境(森林等)

と人間活動の関係」をテーマに共同研究を行う。これらの活動により、英語による「コミュニケーション力」や異なる文化的背景を持つ人と協働しようという「コラボレーション力」を育成する。

イ 対象

2 年生普通科18名

ウ 実施方法

(ア) 探究テーマ

生徒は3班に分かれ、それぞれのテーマに基づいて、調査活動を進めた。

A: ヒトとヒグマの共生について考える

B: 野幌森林公園瑞穂池における国内外来種の生息状況について

C: 野幌森林公園の分断化と共生

(イ) 総合的な探究の時間及びマレニー高校とのオンライン会議

下表3のようにプログラムを実施した。すべてのオンラインミーティングには酪農学園大学吉中教授がファシリテーターを務めていただいた。オンラインミーティングは①啓成の発表と質疑応答⇒②マレニーの発表と質疑応答⇒③吉中教授によるまとめの講義及び次回のミーティングに向けての課題提示、という流れで進行された。

表3 令和6年度Sustainable Future Earthでの活動について

	A: ヒトとヒグマの共生	B: 瑞穂池における国内外来種の生息状況	C: 分断化と共生
6/20(木) オンラインミーティング①	発表：高校紹介と自然環境の紹介	マレニーの発表に対する質問	マレニーの発表に対する質問
7/4(木) オンラインミーティング② へ向けて	・国土地理院地図／今昔アップによる調査		
7/18(木) オンラインミーティング②	マレニーの発表に対する質問	マレニーの発表に対する質問	発表：近隣の環境の昔と今について
7/25(木) オンラインミーティング③ へ向けて	・近隣環境の変化の影響（ヒグマ問題）について調査	・近隣環境の変化の影響（外来種）について調査	・近隣環境の変化の背景・要因について調査
8/23(金) 森林への調査活動	野幌森林公園での調査活動（定点カメラを用いた調査、瑞穂池における水棲生物の調査）		
8/29(木) オンラインミーティング③	発表③：近隣環境の変化の影響（ヒグマ問題）	発表②：近隣環境の変化の影響（外来種）	発表①：近隣環境の変化の背景・要因
8/29(木) FV	・MTGの振り返り ・今後の方向性を検討	・MTGの振り返り ・今後の方向性を検討	・MTGの振り返り ・今後の方向性を検討 ・定点カメラ調査
9/12(木) FV	・文献調査（ヒグマの生態、生息状況、ヒグマの被害状況、鳥獣管理に関する法律や地方自治体）	・文献調査（主に在来種）	・定点カメラ調査 ・画像データの分析
9/26(木) FV	・文献調査	・瑞穂池調査（生息している生物、水質調査）	・定点カメラ調査 ・画像データの分析
10/3(木) FV	・北海道大学池田先生の講義動画視聴	・データ整理	・分断化された上野幌の調査
10/10(木) FV	・発表準備	・発表準備	・野幌森林公園の調査
10/17(木) オンラインミーティング④	マレニーの発表に対する質問	発表②：瑞穂池に生息する国内外来種	発表①：野幌森林公園と上野幌の比較
11/7(木) FV	・北海道大学池田先生、大学院生伊藤氏との議論	・発表準備	・発表準備
11/14(木) オンラインミーティング⑤	発表③：ヒグマ問題の解決に向けて	発表②：外来種の解決に向けて	発表①：森林の分断化問題の解決に向けて
12月	・発表準備	・発表準備	・発表準備
1/30(木) 啓成学術祭	・口頭発表	・口頭発表	・口頭発表

(ウ) 外部発表会等への参加

本探究の成果として、マレニー高校とのオンラインミーティング以外に、各班外部発表の機会にて成果を発表した。

A: ヒトとヒグマの共生について考える

→令和7年1月13日北海道大学他主催「Being Alive 2024 野生動物と共生する～そのための道民リテラシーとは～」にて口頭発表

B: 野幌森林公園瑞穂池における国内外来種の生息状況について

→日本船舶海洋工学会主催「第98回海洋教育フォーラム」にてポスター発表

→札幌日大高校主催「未来創造探究フェスティバル」にてポスター発表

C: 野幌森林公園の分断化と共生

→当該実行委員会主催「第7回持続可能な世界・北海道高校生コンテスト」にて動画発表（フィジー共和国名誉領事賞受賞）

→札幌日大高校主催「未来創造探究フェスティバル」にてポスター発表

エ 検証・評価

(ア) 方法

生徒が作成した発表資料、教員による取組の様子の観察、Google Formsによる事後アンケート、SSH変容調査、マレニー高校生徒へのメッセージ

(イ) 結果

SSH変容調査の結果を表4と表5に示した。

SSH変容調査における資質能力への獲得意欲の項目については、「多文化共生」が仮説3の「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「社会貢献力」に特に関連し、「生物多様性」が仮説3の「デザイン力」「社会貢献力」「自律的活動力」に特に関連する。また、SSH事業の目的から、キャリア目標志向性の変容は、仮説3の資質能力と同様に重要な観点と捉えている。

表4 SSH変容調査「あなたが高校生活及び近い将来学びたい・経験したいと思っている程度」の比較
※とても当てはまる5－1全く当てはまらない

興味価値	58期生(R5年度入学)			1年生6月		2年生2月		増減
		N		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
科学的探究力	普通科	アカデミー参加	21	4.24	1.03	4.30	0.94	0.06
		SFE参加者	17	3.92	1.05	3.95	0.91	0.03
		国際共同研究なし	210	3.52	1.11	3.78	1.06	0.25
価値創造・融合	普通科	アカデミー参加	21	4.30	0.97	4.35	0.80	0.05
		SFE参加者	17	4.06	0.95	3.94	0.87	▲ 0.12
		国際共同研究なし	210	3.41	1.14	3.76	1.07	0.35
交流学习	普通科	アカデミー参加	21	4.37	1.05	3.98	1.30	▲ 0.38
		SFE参加者	17	3.86	1.17	3.53	1.21	▲ 0.33
		国際共同研究なし	210	3.55	1.20	3.48	1.32	▲ 0.07
自校学習	普通科	アカデミー参加	21	4.13	1.14	3.83	1.36	▲ 0.29
		SFE参加者	17	3.82	1.04	3.50	1.12	▲ 0.32
		国際共同研究なし	210	3.70	1.12	3.59	1.23	▲ 0.10
自己調整学習	普通科	アカデミー参加	21	4.38	0.94	4.31	1.10	▲ 0.07
		SFE参加者	17	4.56	0.69	4.15	0.97	▲ 0.41
		国際共同研究なし	210	4.39	0.85	4.32	0.88	▲ 0.07
生物多様性	普通科	アカデミー参加	21	4.08	1.08	3.81	1.40	▲ 0.28
		SFE参加者	17	3.98	1.15	4.20	0.95	0.22
		国際共同研究なし	210	3.47	1.17	3.31	1.23	▲ 0.16
多文化共生	普通科	アカデミー参加	21	4.38	0.94	4.31	1.06	▲ 0.07
		SFE参加者	17	4.21	0.90	4.01	0.93	▲ 0.21
		国際共同研究なし	210	3.84	1.05	3.83	1.09	▲ 0.00

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし

※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

表5 SSH変容調査「目標志向と啓成での学びについてあなたに当てはまると思っている程度」の比較
※とても当てはまる5－1全く当てはまらない

項目		58期生(R5年度入学)		1年生6月		2年生2月		増減
		N		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
目標志向	外発的目標志向性	アカデミー参加	21	3.60	1.28	3.71	1.03	0.11
		普通科 SFE参加者	17	3.76	1.06	3.50	0.71	▲ 0.26
		国際共同研究なし	210	3.59	1.22	3.74	1.10	0.15
	内発的目標志向性	アカデミー参加	21	4.05	1.20	4.35	0.79	0.30
		普通科 SFE参加者	17	4.41	0.60	4.50	0.61	0.09
		国際共同研究なし	210	4.04	0.94	4.20	0.91	0.16
	消極的モラトリウム	アカデミー参加	21	1.80	1.40	2.19	1.47	0.39
		普通科 SFE参加者	17	2.00	1.08	2.38	1.05	0.38
		国際共同研究なし	210	2.26	1.19	2.35	1.22	0.09
	積極的モラトリウム	アカデミー参加	21	3.15	1.82	2.86	1.78	▲ 0.29
		普通科 SFE参加者	17	3.06	1.66	2.88	1.36	▲ 0.18
		国際共同研究なし	210	3.52	1.48	3.12	1.46	▲ 0.41
啓成高校での学び	面白いと感じる	アカデミー参加	21	4.00	1.14	4.25	0.89	0.25
		普通科 SFE参加者	17	4.00	0.77	3.76	0.81	▲ 0.24
		国際共同研究なし	210	3.59	0.97	3.58	1.08	▲ 0.01
	負担が大きいと感じる	アカデミー参加	21	3.30	1.05	3.19	1.18	▲ 0.11
		普通科 SFE参加者	17	3.29	1.02	3.06	0.94	▲ 0.24
		国際共同研究なし	210	3.34	1.00	3.49	1.08	0.15
	なりたい自分に近づいていると感じる	アカデミー参加	21	3.35	1.06	3.48	1.10	0.13
		普通科 SFE参加者	17	3.00	0.69	2.88	1.02	▲ 0.12
		国際共同研究なし	210	2.93	0.90	3.17	1.05	0.24
	将来役に立つと感じる	アカデミー参加	21	3.70	0.84	4.24	0.81	0.54
		普通科 SFE参加者	17	4.18	0.86	3.71	0.82	▲ 0.47
		国際共同研究なし	210	3.83	0.90	3.73	0.95	▲ 0.10
	オススメ度	アカデミー参加	21	3.15	1.15	3.71	1.16	0.56
		普通科 SFE参加者	17	3.88	0.96	3.31	0.92	▲ 0.57
		国際共同研究なし	210	3.46	1.13	3.33	0.94	▲ 0.12

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし
※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

表6 振り返りシート「感情表を用いて、自分がどのような気持ちでそれぞれのステップに取り組んだのか振り返ってみよう」に対する回答の比較

	探究過程	平均値	標準偏差	楽しい・満足 5 ～ 1 不安・苦しい (%)				
				5	4	3	2	1
普通科FV SFE講座 の生徒	1 問の設定	4.18	0.98	41.18	47.06	5.88	0.00	5.88
	2 情報の収集	3.94	1.11	35.29	41.18	11.76	5.88	5.88
	3 情報の整理	3.76	1.11	29.41	35.29	23.53	5.88	5.88
	4 発表	3.53	1.24	23.53	35.29	23.53	5.88	11.76
普通科FV SFE講座以外 の生徒	1 問の設定	3.87	1.00	30.40	38.33	20.26	9.69	1.32
	2 情報の収集	3.91	0.99	29.52	44.05	16.74	7.05	2.64
	3 情報の整理	3.72	0.97	22.91	38.77	26.43	11.01	0.88
	4 発表	3.80	1.12	31.72	34.36	20.26	9.25	4.41

これらの結果から、興味価値、キャリア意識、啓成高校での学びに関するポジティブな変化はあまり見られなかった。表4の「興味価値」は、それぞれの項目に対する意欲の変化を示しているが、7項目中5項目でスコアが減少した。特に、「多文化共生」の項目では平均スコアが0.21ポイント減少しており、これは本プログラムの目的とは逆の結果となった。このような減少の背景として、学年が上がるにつれて興味価値が焦点化する傾向や、活動を十分に行ったことで満足感が得られ、発表会直後の興味価値が一時的に低下する傾向が考えられる。一方で、「生物多様性」の項目では平均スコアが0.22ポイント上昇しており、これは本取り組みの成果の一つと捉えられる。

キャリア意識については、外発的目標志向性が1年生から2年生にかけて低下するという結果が得られた。ただし、内発的目標志向性の平均スコアはもともと4.41と高く、活動後には4.50へと上昇し、アカデミー生徒を超えて最も高い平均スコアとなった。この高い目標志向性は、今後の高校や大学での学びにつながると考えられる。

表6は、各場面における生徒の感情をSFE生徒と他の普通科生徒で比較した結果を示している。「問いの設定」や「情報の収集」の段階では、SFE生徒は他の生徒よりも「楽しい・満足」の値が高かった。一方、「情報の整理」や「発表」の場面では「苦しい・不安」の値が強くなっていた。生物に関する探究の過程は楽しかったものの、それを英語で議論する段階では困難を感じたことが、表4の「興味価値」の結果とも一致する。

自由記述アンケートとマレニー高校生へのメッセージについては、ChatGPT（令和7年2月21日使用）を用いて200字程度に要約した。その内容を以下に示す。この記述からも、内発的目標志向性の高さがうかがえる。また、苦手意識のあった英語での議論に関しても、ミスや拙い表現による英語文もあったものの、自分の言葉で感謝の気持ちを述べる様子が見られた。

- 「卒業後に探究に取んでいる自分へのメッセージ・取り組んでみたいテーマ」を記入してください。
- 希少種の発見や水質と外来種の関係、生態系の問題に関心を持ち、探求を深めたいと考えている。特に、データや先行研究の理解を深め、人間や動物の行動の心理的要因や地域ごとの違いを調べたい。また、森林の分断化や自然減少の悪影響、ヒグマの感情にも興味があり、大学でも生物に関わる研究を続けたいと考えている。探求の際には浅くならず深く掘り下げ、実験を増やしてより詳細な研究を行いたいと考えている。
- マレニー高校生に共同研究を終えてのメッセージを書きましょう。
- The students from Keisei High School express their gratitude for the online exchange and collaboration with Maleny High School. They acknowledge the challenges of communicating in English but appreciate Maleny's efforts in understanding them. They found the platypus research fascinating and insightful, drawing parallels to their own studies on invasive species and brown bears. The exchange broadened their perspectives on environmental conservation and cultural differences between Japan and Australia. Meeting Maleny students in person was a highlight, and they hope for future interactions. Many now wish to visit Australia, just as they encourage Maleny students to come to Japan.

2 マレーシア海外研修

(1) マレーシア海外研修

ア 目的

- (ア) 世界有数のホットスポットであるボルネオ島の森林でのフィールドワークを通し自然を愛し、保護する姿勢や態度を育み、科学的に探究しようとする「デザイン力」を向上させる。
- (イ) マレーシアの大学生や高校生とのワークショップや交流を通じて、「コラボレーション力」や英語での「コミュニケーション力」を育む。
- (ウ) 現地の原生林と開発、伐採の進んだ地区の比較を通し現地の抱える開発と環境（生物多様性）保全のジレンマを体験することで様々な視座、視点で問題を捉える力を育む。
- (エ) 現地のJICA協力隊員の活動を間近で体験することで「国際貢献に関するものの見方や考え方、グローバルに貢献するための態度を獲得し、その「社会貢献力」「自立的活動力」を向上させる。

イ 対象

1年生5名（理数科2名、普通科3名）

ウ 実施方法

以下の7つのプログラムを実施した

- (ア) マレーシアの大学（サバ大学）、高校（オールセインツ中等学校）を訪問し学生交流を行う。
- (イ) 熱帯の生物多様性の現状とロードキルに代表されるヒトと野生動物との共生関係の課題を学ぶ（サバ大学）。
- (ウ) タイプの異なる熱帯生態系、生物多様性について、現地を訪問し、調査することにより学ぶ（熱帯低地林、山岳林、マングローブ林、河畔林、動物、サンゴ）。
- (エ) サバ州森林公社に派遣されているJICA海外協力隊員から、サバ州の開発による熱帯多雨林減少の現状、及びその保護活動の具体的な協力内容について学び体験する。
- (オ) 植林による熱帯林再生、林業を体験する。
- (カ) 現地動物園（ロッカウイワイルドライフパーク）を訪問し、飼育されている動物の観察及び、動物福祉に対する考え方や野生動物保護に関する動物園の役割について、日本の動物園と比較検討する。
- (キ) ホームステイにより、現地の方と生活することでの異文化を体験する。

エ おもな日程

- 1 1 月 2 日 集合、移動（新千歳空港→関西空港）
- 1 1 月 3 日 移動（関西空港→クアラルンプール空港→コタキナバル空港）
- 1 1 月 4 日 サバ大学訪問、オールセインツ中等学校に移動しホームステイ開始
- 1 1 月 5 日 オールセインツ中等学校にてプレゼンテーション発表、海洋プラスチック採集
- 1 1 月 6 日 コタキナバル湿地センターにてマングローブ林見学
トゥンクアブドール国立公園にて海岸の植生および海生生物の観察、調査
- 1 1 月 7 日 キナバル国立公園、ポーリン温泉公園にて熱帯下部山地林、低地熱帯林の見学
- 1 1 月 8 日 サバ森林公社（SAFODA）にてJICA協力隊員の活動現場視察および植林体験
ロッカウイワイルドライフパークにてボルネオ島固有の動物および保護動物の観察
移動（コタキナバル空港→クアラルンプール空港→関西空港）
- 1 1 月 9 日 移動（関西空港→新千歳空港）、解散

オ 検証・評価

(ア) 検証方法

参加生徒（5名）の振り返りアンケート

(イ) 評価

アンケート結果を表7に示した。また、自由記述のアンケートについて、ChatGPT（令和7年2月21日使用）を用いて要約したものを表8に示した。

表7 本校で育成したい5つの国際性に関するアンケート結果

※4－あてはまる、3－少しあてはまる、2－あまりあてはまらない、1－全くあてはまらない

質問事項	4	3	2	1	(人)
自分は世界の中の1人であり、世界のために力を尽くしたいという思いが強くなった。	4	1	0	0	
SDGsの視点や未来の展望を描く視点などからの見方や考え方が強くなった。	4	1	0	0	
伝えたいことを的確に表現し、議論ができる英語コミュニケーション力が伸長した。	1	3	1	0	
伝えたいことを的確に表現し、議論ができる英語コミュニケーション力を身に付けたいという思いが強くなった。	3	2	0	0	
多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する力が伸長した。	5	0	0	0	
多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人への理解が深まった。	4	1	0	0	
将来、グローバルな社会課題や研究テーマに挑戦してみたいという思いが強くなった。	3	2	0	0	
将来、自分自身が海外に行って活躍してみたいという思いが強くなった。	4	1	0	0	
将来、海外の人たちとの協働して何かを成し遂げたいという思いが強くなった。	5	0	0	0	
環境保全に関わりたい、環境保全を積極的に進めていきたいという思いが強くなった。	3	2	0	0	

表8 生徒のアンケート記述の要約

●ホームステイを通して、自分自身の考えや態度、意欲が変容したと思うこと ○海外研修を通じて、自分で考え積極的に行動する姿勢が身についた。マレーシアでは個人主義よりも協力や思いやりが重視され、人々の優しさに触れた。ホストファミリーの厚意に感謝しつつ、無理をせず断る勇気も大切だと学んだ。初対面の人にも丁寧に接する姿勢を見習いたいと感じ、素直に気持ちを伝える重要性を再認識した。
●印象に残っている研修の内容と、それを通して自分自身の考えや態度、意欲が変容したと思うこと ○環境保護や多様性の大切さ、人前での発表の自信、異文化への理解が深まった。 ○特に印象に残ったのは、マングローブでのゴミ拾いと海洋生物の観察を通じて環境問題を実感し、自分から行動を変える意識を持つようになったこと。オールセインツでの英語プレゼンは貴重な経験で、人前で話すことへの抵抗が減った。また、発表内容から日本との文化や発展の違いを感じ、相手の話を親身に聞く姿勢に感銘を受けた。 ○昆虫観察では、派手な虫だけでなく地味な虫にも注目し、多様性の素晴らしさを実感。食事や気温に対する不安も解消され、新しい体験を楽しんだ。パディとの交流を通して、マレーシアの人々の温かさに触れ、文化を超えた友情を深めることができた。
●今回の海外研修の経験を、今後の自分自身のキャリアにどのように活かしていきたいか ○海外研修を通じて、異文化理解や国際的な活動への意欲が高まり、将来に向けた具体的な目標ができた。 ○今後は、外国の価値観や文化を深く学ぶ活動に取り組み、英語のコミュニケーション能力を活かしていきたいと考えている。特に、サバ大学の昆虫標本室での経験から、未知の昆虫研究への興味が深まり、進路の選択肢として視野を広げるきっかけとなった。 ○また、海岸のプラスチックゴミ問題に対する関心が高まり、将来的にはこの課題を解決する仕事に携わりたいという目標が生まれた。かつては海外に対して抵抗があったが、今回の経験を通じて積極的に海外へ挑戦し、海外を飛び回る仕事に就くことを目指すようになった。

表8 生徒のアンケート記述の要約（つづき）

●その他感想など ○海外研修を通じて、日本との文化や自然環境の違いを強く感じる貴重な体験ができた。 ○マレーシアでは、四季のある日本の美しさを再認識し、昆虫や植物のスケールの大きさに驚かされた。特に、ラフレシアの巨大な花は印象的で、自然の力強さを感じた。また、物価の安さにも驚き、海外の新たな魅力を発見した。 ○文化の違いも実感し、マレーシアの人々の親しみやすさや、名前を呼ぶだけで盛り上がる雰囲気が新鮮だった。SNSを通じて多くの人と繋がり、マレー語も学ぶことができた。ホストファミリーとの絆も深まり、今でも連絡を取り合うほど親しい関係になった。 ○この経験をきっかけに、さらに知らない世界を見たいという意欲が高まり、今後も積極的に海外へ行く機会を作りたいと考えている。

(2) 事前研修プログラム

ア 目的

マレーシア海外研修での4つの目的を達成するために以下の3点を目的として行った。

- (ア) マレーシア、コタキナバルの気候、風土、文化や環境問題、環境教育の取組及び日本のマレーシアに対する支援を学ぶ。
- (イ) ボルネオ島のプランテーション開発で実際に起きている人間と野生生物との摩擦や自然保護（野生生物保護）の取組に関わる様々な視点を学ぶ。
- (ウ) サバ大学からの留学生、オールセインツ中等学校とのディスカッションを通じた英語コミュニケーション力の向上を図る。

イ 対象

本校1年生5名（理数科2名、普通科3名）

ウ 実施方法

- ・8月22日（木） JICA札幌での事前学習
- ・9月6日（金） 酪農学園大学に留学中のサバ大学の生徒との交流及び事前学習
- ・9月21日（土） 円山動物園巡検およびボルネオ島のパームオイル問題ワークショップ
北海道固有の動物と動物園の役割、動物福祉の考え方、取り組みについての講義及び意見交換（酪農学園大学金子正美名誉教授、NPO法人開発教育協会八木亜紀子氏）
- ・9月26日（木） 旅行代理店による「SSHマレーシア 海外研修」旅行説明会（保護者同席）
- ・9月25日、10月18日 オールセインツ中等学校の生徒とのオンラインミーティング

エ 検証・評価

自由記述のアンケートについて、ChatGPT（令和7年2月21日使用）を用いて要約したものを表9に示した。今年度はJICA札幌や円山動物園でのワークショップ等、外部機関や専門家との連携で事前研修を計画した。上記の目的の実現を図った。生徒の振り返りの記述から、目的に即した効果があったと考える。しかし、後述する変容調査で生徒の学習への負担感が増加していることから事前研修の実施時期や活動のボリューム感を再考する必要がある。

表9 生徒のアンケート記述の要約

●JICA札幌 ○研修を通じて、マレーシアの多文化共生、経済発展、環境問題、JICAの国際協力活動について深く学ぶことができた。特に、現地の環境保護や社会制度の詳細をもっと知りたい。今後の現地訪問や学習への意欲が高まった。
●サバ大学留学生 ○英語でのコミュニケーションが不安だったが、留学生の皆さんがとても親切でゆっくり話してくれたり、日本語を交えながら説明してくれたので理解しやすかった。現地の文化や言葉、食事や動物の事などいろいろな事を教えてもらえて良かった。
●円山動物園ワークショップ ○プランテーションの広さに驚いた。ゾウもトラウマを抱えたり、精神的に不安定になることにショックを受けた。大学生や他の高校生の参加者の人たちの意見を聞いて自分が感じていないような事を感じていると思った。日本人同士でもパームオイルや自然保護に対する考え方が違うんだなと改めて思った。サバの人たちにプランテーションや自然の保護の話をするのが少し怖くなった。
●オールセインツ中等学校とのオンラインミーティング ○英語が通じて良かったです。現地でプレゼンする前にしっかり練習しようと思った。話すスピードが早くて会話に入っていけなかった。もうちょっと調べてない話し合いやあっちのやっていることが理解出来ないと思ったので勉強します。

(3) 事後研修プログラム

ア 目的

事前研修と海外研修を通して得た知見や学びを体系化し整理する。これらをHISFに参加している様々な高校の生徒に向けて英語で発表し広く発信する。準備やプレゼンテーションを通して科学コミュニケーション能力を高める。

イ 対象

マレーシア海外研修参加生徒（本校1、2年生5名）

ウ 実施方法

2月7日に実施される北海道国際サイエンスフェア（HISF）でのポスター発表に向けて準備を行い、当日の発表と質疑応答を行う。

エ 評価

(ア) 参加生徒（5名）の振り返り（HISF2日目英語ポスター発表の感想を含む）

（生徒の記述の要約より）

英語での発表を聞いて、全然意味を理解できなかったので英語力を高めたいと思った。色んな国の人たちと研究を交流できていろんな視点で考えることができて興味深かった。“自分の思いつかないようなことを考えていて、新たな視点や考えが生まれていい経験が出来ました。色んな学校が集まり、それについて話し合う機会がもっとあればいいなと思いました。自分たちの考えや経験したことを改めて整理出来て良かった。

(イ) 生徒の変容について

伊田先生との共同研究によるSSH変容調査の結果について、マレーシア海外研修参加生徒のスコアを抜粋したものを表10に示す。SSH変容調査と仮説3の資質能力の関連については、(3)SFEでエ評価・検証で示したものと同様に捉えている。

結果として、学習意欲や目標志向性の向上、進学の視野拡大といった肯定的な変化が確認された。特に、「グリット（粘り強さ）」は+1.17ポイント上昇し、学習への持続力が高まったことが示唆される。また、「外発的・内発的目標志向性」の向上（それぞれ+0.85、+0.75）は、将来に対する意識の高まりを示す。一方で、「自己調整学習」が▲0.75ポイントと大幅に低下し、自主的な学び方に課題があることが分かった。「プレゼン苦手意識」の増加（+0.80）も見られ、これは事前、事後を含む研修全体でプレゼンの機会が多くあり、様々な体験をしたことが原因であると考えられる。また、「学びの負担が大きいくと感じる」生徒が増加しており（+0.90）、これまでのマレーシア海外研修よりも事前、事後の研修を厚くしたことが原因であると考えられる。以上の結果から、本研修は学習やキャリアに対する意識向上に寄与したが、学習負担の増加といった課題が浮かび上がった。今後の海外研修の実施の際に学校生活と事前、事後研修のバランス、実施時期など検討する必要がある。

表10 マレーシア海外研修参加生徒の変容調査結果

マレーシア海外研修参加生徒 N=5	2024年7月		2025年2月		増減
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
価値創造・融合	4.00	1.15	4.08	1.61	0.08
科学的探究力	4.12	0.86	4.17	1.14	0.05
生物多様性	3.93	1.29	3.91	1.44	▲0.02
多文化共生	4.25	0.80	4.43	1.02	0.18
自己調整学習	5.00	0.00	4.25	1.30	▲0.75
交流学习	3.67	1.35	3.42	1.61	▲0.25
自校学習	3.60	0.80	3.50	1.58	▲0.10
グリット※粘り強さ	2.00	1.10	3.17	1.72	1.17
文理的融合意欲	2.80	1.64	3.67	1.49	0.87
プレゼン苦手	3.53	1.41	4.33	0.94	0.80
同一性拡散※アイデンティティ未確定	3.56	1.34	3.63	1.58	0.07
心理的充実	3.04	1.51	3.70	1.58	0.66
進学ホライズン※可能性の拡大	4.25	0.89	4.50	1.00	0.25
明確な将来像ナ	3.40	1.54	4.08	1.04	0.68
世界への関心	3.40	1.40	3.58	1.85	0.18
外発的目標志向性	3.40	1.20	4.25	0.43	0.85
内発的目標志向性	4.00	1.10	4.75	0.43	0.75
消極的モラトリアム	2.00	0.89	2.25	1.30	0.25
積極的モラトリアム	2.60	1.20	2.75	1.79	0.15
学びは面白いと感じる	4.00	1.10	4.00	1.22	0.00
学びは負担が大きいくと感じる	3.60	1.02	4.50	0.50	0.90
学びを通してなりたいたい自分に近づいていると感じる	3.40	0.80	3.75	1.30	0.35
学びは将来役に立つと感じる	4.20	0.75	4.25	0.43	0.05
オススメ度	3.20	0.40	3.50	0.50	0.30

■ 研究テーマ4：評価研究者と連携し、生徒の変容（卒業後を含む）を調査することにより、各種プログラムの実効性や仮説の検証を行う評価方法の開発及びその調査結果に基づいた女子生徒支援

仮説4

地域の大学と連携した女子生徒支援を含むキャリア教育、評価分析を踏まえた内発的目標にリンクする取組、地域の女性研究者との懇談及び保護者の理解を促進する取組等を行うことにより、理工系領域を志す女子生徒の次の能力がより向上する。

- ・デザイン力：自らの進路意識が高まる。
- ・自律的活動力：進路実現に向けた動機付けができる。
- ・粘り強い精神力：進路実現に向けて努力を継続できる。

研究開発内容

「資質・能力の獲得への期待」「青年期適応等」「目標内容志向性」「啓成高校での学びの価値」についての質問紙調査を、SSH運営指導委員伊田勝憲氏（立命館大学）と共同で開発・実施し、本校SSHプログラム及び生徒支援のための評価研究を行った。また、その結果に基づいたキャリア教育プログラムを行い、女子生徒支援の研究を行った。

方法・検証

1 評価方法の開発

(1) SSH運営指導委員伊田勝憲氏（立命館大学）との共同研究による評価研究開発

ア 目的

SSHプログラムの実効性を検証するための評価方法開発を立命館大学伊田教授とともに開発し、本校生徒の実態とともにSSHプログラムの効果を検証する。

イ 方法

(ア) 質問紙の作成と実施

本評価方法開発はSSHⅡ期（平成27年度～令和元年度）から立命館大学伊田教授とともに継続して取り組んでいる。SSHⅢ期1年目は、第Ⅱ期において開発した調査項目をベースとしながら、第Ⅲ期の目的を踏まえた「高い国際性」に関する項目を追加するとともに、全体の内容を精選し、項目数を削減し、Ⅲ期の質問紙を作成した。質問紙を用いた調査は、本校生徒1・2年生を対象とし、Ⅲ期2年目より実施した。Ⅲ期2年目（令和3年度）には年1回（6月ごろ）、Ⅲ期3年目（令和4年度）～5年目（令和6年度）には年2回（6月と2月ごろ）に実施した。

(イ) 質問紙の内容

- a 資質・能力の獲得への意欲（7下位尺度・26項目）：SSHの取組において育成を重視している資質・能力における獲得を期待する程度について5段階で回答を求めた。

図1:期待される資質・能力の(さるる)獲得への意欲……26項目→7下位尺度

問1 以下にある26の項目について、あなたが高校生活及び卒業後の近い将来において、学びたい・経験したいと思っている程度を選択肢から選んでください。選択肢……5:とても当てはまる 4:少し当てはまる 3:どちらとも言えない 2:あまり当てはまらない 1:全く当てはまらない *調査票では下記項目をランダムに配列

多文化共生
異文化をリスペクトし、お互いの価値観を認め合うような共感的な時間を過ごすこと。
多様な背景を持った人々から学び、そうした人々とともに課題を解決しようとする。
様々な文化的背景のある多様な人々と交流し、自分との共通点や相違点を知ること。
世界の歴史・文化や言葉の多様性を知り、グローバルな課題を理解すること。
多様な視点を融合して新たな社会的価値を創造するような活動に取り組むこと。
これからの社会・世界の発展に貢献するために自分自身をさらに成長させること。
持続可能な社会の実現に向けて自分が果たすべき役割を見つけること。
これまでの様々な経験を振り返りながら将来の生き方を考えること。
価値創造・融合
まだ解決されていない課題を見つけ、新しい仮説や理論によって解決すること。
今まで誰も取り組んだことのない調査・研究を計画すること。
自分たちの力で解決・検証できそうな新たな課題・仮説を設定すること。
生物多様性
身近な環境の観察等を通して北海道の自然や歴史・文化の特徴を探究すること。
生物多様性の価値を知り、より多くの人に価値を伝える活動に取り組むこと。
森林公園などの身近な自然の理解を通して、地球と生命の関係をj知ること。
科学的探究力
調査・研究結果の分析や解釈のために統計学の考え方を身につけること。
物事を多面的に考える土台となる情報収集・データ分析力を身につけること。
複数の教科・科目で学んだ内容を関連づけて新しい視点を見つけること。
先人たちが困難な課題をどのように解決してきたのかについて知ること。
多様な意見のあるグループにおける合意形成の方法を知ること。
自己調整学習
自分の性格や能力の特徴が生きるような学習方法を知ること。
自分の性格や特徴について理解し、他の人に自分を表現する力を身につけること。
交流学習
言語科と理数科の相互交流により自らの学びを広げ深めること。
実験・実演を通して小・中学生に科学の面白さを伝えること。
グループで協力・協働しながら1つのプロジェクトを完成させること。
自校学習
啓成高校の特徴・メリットを活かした自分なりの学び方を身につけること。
啓成高校の卒業生が社会で活躍の様子や体験談などを聞くこと。

図1 SSH変容調査質問紙の内容（資質・能力の獲得への意欲）

- b 心理社会的発達・青年期適応等（8下位尺度・26項目）：アイデンティティ等における自分自身の状態として当てはまる程度について5段階で回答を求めた。

問2:心理社会的発達・青年期適応等…26項目→8下位尺度

問2 以下にある26の項目について、今のあなた自身の感覚や状態に当てはまる程度を選択肢から選んでください。＊選択肢は問1と同じ

明確な将来像
自分が将来何をやっていくのか、思い浮かべることができる。
将来の計画のおかげで、自分というものがはっきりしている。
10年後、私はどうなっているのかよくわからない。(逆転項目として処理)

グリット
始めたことは、どんなことでも最後までやりとげる。
私は頑張り屋だと思う。
困難があっても、私はやる気を失わない。

世界への関心
世界の国々で今何が起こっているかを知るために、ニュースやインターネットで調べることがある。
30年後の日本や世界がどのようにになっているかを考えることがある。
自分にとってよいと思える色々な生き方について考えている。

進学ホライズン
育った場所から遠く離れることになっても、やりたいことのできる進路を選択したい。
親しい友人と離れることになっても、自分の適性にあった進路を選択したい。
たとえ家族が応援してくれなくても、私は自分が本当にやりたいことのできる進路を選択しようと思う。
自分と意見の異なる人の話にも耳を傾けて対話することができる。

心理的充実
毎日の生活が充実している。
現実の社会の中で、自分らしい生き方ができると思う。
自分は周囲の人々によく理解されていると感じる。
自分自身のモチベーションを高める方法を知っている。
他の人たちと、自分の将来の計画についての話をする。

プレゼン苦手
大勢の人を前にしてプレゼンすることは苦手である。
英語で話そうとすると緊張してしまい、うまくコミュニケーションできない。
グループで課題に取り組むよりも、自分一人でコツコツ作業する方が好きだ。

文理融合意欲
どの教科・学問でも、自分にとって学が意味が必ずあると思う。
文系の教科・学問でも、理系の教科・学問に関する知識が役立つと思う。
興味が持てない課題でも、その価値がわかるまで取り組んでみようと思う。

同一性拡散
今の自分は本当の自分ではないような気がする。
自分が何をしたいのかよくわからないと感じることがある。

図2 SSH変容調査質問紙の内容（心理社会的発達・青年期適応等）

- c 目標内容志向性（4項目）：将来のキャリア目標等との関係を含む高校生活における学習の質について自己決定理論（SDT）、特に目標内容理論（GCT）の枠組みを援用して測定した。A外発的目標志向、B内発的目標志向、C自由志向、D模索志向を各155字で表現し、当てはまる程度について5段階で回答を求めた。

問3～5:学習・キャリア形成への意欲の質(内発等)+啓成で学ぶことへの価値づけ…計9項目

問3 以下に、高校生活や進路についてAからDまで4つのタイプの意見が書かれています。今のあなた自身の感覚や状態に当てはまる程度をそれぞれ選択肢から選んでください。＊選択肢は問1と同じ

タイプA できるだけ世間から高く評価されているところに進学したい。高校では受験突破に必要なことを重点的に学びたい。進学先では、本当にやりたいことを探して、それが勉強かサークルかバイトか、何になるかわからないけど、とにかく学生生活を充実させたい。そして社会的に地位の高い職業に就くか、自分で起業して、豊かな暮らしを実現したい。

タイプB できるだけ興味・関心のあることを深く学べるところに進学したい。高校では各教科のみならず探究活動にも積極的に取り組んで、そこで学んだことが進学先での学習や研究にも役立てられるようにしたい。将来は得意分野を活かし、世の中から必要とされる仕事に就いて誰かの役に立ちたい。そして、自分自身もさらに成長し続けたい。

タイプC 進路選択には興味がない。高校3年間は好きなことをして自由に過ごし、結果として進学でも就職でもどちらになっても構わない。将来は、生きていくための最低限の収入が得られさえすれば良い。就職したら嫌なことたくさんあると思うので、今のうちに好きなことをしておきたい。大人になる前の最後の時間である高校生活を楽しまたい。

タイプD 何となく進学しなければいけないと考えてはいるけれど、具体的に学びたいことや将来やりたいことがはっきりしているわけではない。高校での学習には自分なりに頑張っているが、今のままで良いのか自信はない。とりえず、最低限の課題はこなしていると思うので、いつかは興味・関心のあることが見つかるといいなと思う。

図3 SSH変容調査質問紙の内容（目標内容志向性）

- d 啓成高校での学びへの価値づけ（5項目）：啓成高校での学び全般に関する総合的な評価指標における当てはまるを程度について5段階で回答を求めた。

問5 啓成高校でのこれまでの「学び」全般をふり返って、以下の各質問に答えてください。

58	啓成高校での学びは「面白い」と感じる。
59	啓成高校での学びは「負担が大きい」と感じる。
60	啓成高校での学びを通して「なりたい自分」に近づいていると感じる。
61	啓成高校での学びは将来「役に立つ」と感じる。
62	もし自分と同じぐらいの学力水準と思われる知り合い（例えば中学校の後輩やきょうだい等）から高校進学について相談されたら、啓成高校への進学をどの程度「オススメしたい」と思いますか。以下の選択肢から選んでください。
選択肢	5：強くオススメしたい！ 4：わりとオススメしたい 3：どちらとも言えない 2：あまりオススメしない 1：全くオススメしない

図4 SSH変容調査質問紙の内容（啓成高校での学びへの価値付け）

ウ 検証・評価

(ア) 令和3年度入学生（第56期生）～令和6年度入学生（第59期生）

「目標内容志向性」と「啓成高校での学びへの価値づけ」の結果を表1～4に示す。また、参考として、Ⅱ期4年次のSSH研究開発実施報告書（平成31年3月発行）からSSHⅡ期時の生徒における目標志向性の変容調査結果を図5に示す。

「外発的目標志向性」については、SSHⅢ期の生徒がⅡ期の生徒よりも高い志向性を示した。SSHⅡ期では普通科・理数科の1年生から3年生までの平均スコアが2.35～3.20の範囲で推移していたが、SSHⅢ期の生徒は2.62～4.27の範囲で推移し、特に理数科では4.0以上を維持する傾向が見られた。これは、生徒が入学時から高い目標を持って取り組んでいることを示しており、本校を志望する中学生の意識にも変化が生じていることがうかがえる。

「内発的目標志向性」についても、SSHⅢ期の生徒はⅡ期の生徒よりも高い志向性を示した。SSHⅡ期では普通科・理数科の1年生から3年生までの平均スコアが3.60～4.23の範囲で推移していたが、SSHⅢ期の生徒は3.80～4.58の範囲で推移し、平均スコアはⅡ期が3点台だったのに対し、Ⅲ期では4点台に上昇していた。また、Ⅱ期では学年が進むにつれて内発的目標志向性のスコアが低下する傾向があったが、Ⅲ期では多くの群で3年間にわたって4.0以上を維持していた。このことから、高い内発的目標志向性を持った生徒が、その意識を維持したまま3年次の受験期を迎えていることが推察される。

進路実績においても、国公立大学や難関大学の合格者が増加するなどの変化が見られる。この進路実績の向上は、目標志向性の変容とも関連していると考えられる。本校の生徒の「外発的目標志向性」と「内発的目標志向性」の平均スコアは、WEB調査の全国高校生スコア平均を上回っている。SSHを含む本校の教育プログラムが、生徒の学習意欲を高めるうえで効果的に機能していることが示唆される。

啓成高校での学びに対する「興味価値」（啓成高校での学びは「面白い」）については、学年が進むにつれてスコアを維持している群もあれば、浮き沈みや下降傾向が見られる群もあった。「オススメ度」については、1年生6月が最も高く、その後、学年が進むにつれてスコアが低下する傾向があった。また、ここでは数値を示していないものの、啓成高校での学びに対する「負担感」の上昇も確認されている。上記のようにキャリアへの意識は上昇傾向にあるものの、これらの結果は本校の学びに対する生徒の「苦しさ」や「不満」の表れであると考えられる。今後の課題として、負担と成果のバランスを見極めることや、生徒自身の学びの動機付けを促す工夫が求められる。

ただし、「興味価値」については、普通科よりも理数科で高い傾向も示された。特に、「興味価値」が非常に高い57期理数科女子は「内発的目標志向性」も非常に高くなっている。前年度の分析では普通科女子生徒のキャリア意識向上が懸念されていたが、このような学びに対するモチベーションが内発的目標に繋がることは、進路選択とキャリア形成の葛藤を乗り越えるポイントになるかもしれない。

表1 SSH変容調査の結果（外発的目標志向性）

外発的目標		1年夏	1年冬	2年夏	2年冬
2021年入学 56期 昨春卒	普通科男子	3.87 (1.14)	---	3.85 (1.04)	3.75 (1.18)
	普通科女子	3.48 (1.16)	---	3.28 (1.09)	3.35 (1.12)
	理数科男子	3.76 (1.24)	---	3.80 (1.15)	3.71 (1.16)
	理数科女子	3.50 (0.85)	---	3.22 (1.09)	3.29 (1.11)
2022年入学 57期 現3年	普通科男子	3.80 (1.11)	3.84 (1.10)	3.80 (1.06)	3.71 (1.11)
	普通科女子	3.52 (1.09)	3.49 (1.23)	3.18 (1.12)	3.47 (1.19)
	理数科男子	3.81 (1.14)	3.58 (1.14)	3.88 (1.03)	3.79 (1.25)
	理数科女子	3.69 (1.03)	4.27 (0.90)	4.00 (1.04)	3.67 (0.89)
2023年入学 58期 現2年	普通科男子	3.77 (1.13)	3.68 (1.15)	3.80 (1.07)	
	普通科女子	3.37 (1.31)	3.57 (1.08)	3.60 (1.05)	
	理数科男子	3.76 (0.97)	3.54 (0.99)	3.85 (0.97)	
	理数科女子	3.85 (1.34)	4.18 (0.87)	4.17 (0.83)	
2024年入学 59期 現1年	普通科男子	3.84 (1.09)			
	普通科女子	3.48 (1.15)			
	理数科男子	4.00 (1.19)			
	理数科女子	2.62 (1.04)			

(参考)全国600人WEB調査の平均3.55(1.05)

表 2 SSH変容調査の結果（内発的目標志向性）

内発的目標		1年夏		1年冬		2年夏		2年冬	
2021年入学 56期 昨春卒	普通科男子	3.99	(1.02)	---		4.03	(0.97)	3.97	(1.07)
	普通科女子	4.28	(0.86)	---		4.18	(0.87)	4.12	(0.94)
	理数科男子	3.86	(0.92)	---		4.12	(0.97)	4.12	(1.11)
	理数科女子	3.80	(1.40)	---		4.33	(0.50)	4.29	(1.50)
2022年入学 57期 現3年	普通科男子	4.17	(0.96)	4.12	(0.96)	4.15	(0.96)	4.17	(0.93)
	普通科女子	4.25	(0.84)	4.15	(0.93)	4.26	(0.92)	4.39	(0.74)
	理数科男子	4.15	(0.91)	4.04	(1.00)	4.27	(0.72)	4.38	(0.88)
	理数科女子	4.54	(0.66)	4.45	(0.69)	4.58	(0.51)	4.58	(0.67)
2023年入学 58期 現2年	普通科男子	4.05	(0.94)	3.96	(1.02)	4.15	(0.87)		
	普通科女子	4.05	(0.98)	4.20	(1.02)	4.38	(0.75)		
	理数科男子	4.12	(0.93)	4.12	(0.91)	4.58	(0.81)		
	理数科女子	4.08	(1.04)	4.17	(0.94)	4.17	(1.11)		
2024年入学 59期 現1年	普通科男子	4.21	(0.91)						
	普通科女子	4.13	(0.98)						
	理数科男子	4.04	(1.31)						
	理数科女子	4.46	(0.88)						

(参考)全国 600 人 WEB 調査の平均 3.67(0.95)・・・啓成の 4 点台は大きな強み

表 3 SSH変容調査の結果（啓成高校での学びは「面白い」）

興味価値		1年夏		1年冬		2年夏		2年冬	
2021年入学 56期 昨春卒	普通科男子	3.49	(1.07)	---		3.47	(1.06)	3.51	(1.14)
	普通科女子	3.47	(0.96)	---		3.47	(1.00)	3.59	(0.92)
	理数科男子	3.80	(1.00)	---		4.00	(1.08)	3.88	(0.70)
	理数科女子	4.00	(1.05)	---		3.33	(1.32)	4.00	(0.58)
2022年入学 57期 現3年	普通科男子	3.89	(0.98)	3.17	(1.22)	3.30	(1.17)	3.42	(1.19)
	普通科女子	3.75	(0.85)	3.26	(1.05)	3.32	(0.96)	3.21	(0.99)
	理数科男子	4.19	(1.00)	3.96	(0.95)	4.00	(0.85)	3.96	(1.02)
	理数科女子	4.46	(0.66)	4.36	(0.67)	4.27	(0.47)	4.42	(0.67)
2023年入学 58期 現2年	普通科男子	3.70	(1.02)	3.26	(1.11)	3.35	(1.05)		
	普通科女子	3.55	(0.96)	3.31	(1.09)	3.60	(0.89)		
	理数科男子	4.32	(0.63)	4.00	(0.69)	3.77	(1.11)		
	理数科女子	4.38	(0.51)	3.77	(0.83)	3.73	(1.19)		
2024年入学 59期 現1年	普通科男子	3.72	(1.06)						
	普通科女子	3.67	(1.02)						
	理数科男子	4.07	(0.96)						
	理数科女子	4.31	(0.48)						

(参考)全国 300 人 WEB 調査の平均 3.47(1.08)

(参考)全国 600 人 WEB 調査の平均 3.27(0.99)

表 4 SSH変容調査の結果（啓成高校の「オススメ度」）

オススメ度		1年夏		1年冬		2年夏		2年冬	
2021年入学 56期 昨春卒	普通科男子	3.49	(1.01)	---		3.39	(0.98)	3.31	(1.13)
	普通科女子	3.66	(0.72)	---		3.45	(0.96)	3.48	(1.00)
	理数科男子	3.80	(1.13)	---		3.56	(1.19)	3.65	(0.79)
	理数科女子	3.20	(0.92)	---		3.11	(0.93)	3.71	(0.95)
2022年入学 57期 現3年	普通科男子	3.86	(0.91)	3.17	(1.06)	3.10	(1.01)	3.16	(1.14)
	普通科女子	3.93	(0.70)	3.15	(0.97)	3.28	(0.85)	3.16	(0.86)
	理数科男子	3.93	(0.55)	3.46	(0.93)	3.50	(0.99)	3.64	(0.95)
	理数科女子	4.23	(0.60)	3.82	(0.98)	4.25	(0.87)	4.00	(0.74)
2023年入学 58期 現2年	普通科男子	3.49	(0.94)	2.79	(1.04)	2.97	(0.99)		
	普通科女子	3.75	(0.85)	3.36	(0.96)	3.46	(0.80)		
	理数科男子	3.69	(0.55)	3.38	(0.70)	3.50	(0.65)		
	理数科女子	4.00	(0.58)	3.08	(1.12)	3.31	(0.86)		
2024年入学 59期 現1年	普通科男子	3.79	(0.92)						
	普通科女子	3.86	(0.83)						
	理数科男子	4.04	(0.71)						
	理数科女子	3.85	(0.55)						

(参考)全国 300 人 WEB 調査の平均 3.58(0.94)

【評価資料4】

*各下位尺度の平均値と(標準偏差)を表示

現3年生(51期)男子						
	1年時(2016年)		2年時(2017年)		3年時(2018年)	
学習意欲の質	普通科男子	理数科男子	普通科男子	理数科男子	普通科男子	理数科男子
タイプA:外発的目標	3.08 (1.11)	3.26 (1.20)	2.93 (1.17)	3.04 (1.31)	3.18 (1.22)	3.11 (1.22)
タイプB:内発的目標	3.93 (0.99)	4.41 (0.75)	3.46 (1.17)	3.92 (1.06)	3.60 (1.01)	3.96 (0.85)
タイプC:消極的モトリウム	2.42 (1.17)	1.81 (1.11)	2.56 (1.25)	1.77 (0.91)	2.32 (1.15)	1.85 (0.95)
タイプD:積極的モトリウム	3.07 (1.40)	2.59 (1.22)	3.24 (1.32)	2.58 (1.24)	3.21 (1.30)	2.19 (1.14)
現3年生(51期)女子						
	1年時(2016年)		2年時(2017年)		3年時(2018年)	
学習意欲の質	普通科女子	理数科女子	普通科女子	理数科女子	普通科女子	理数科女子
タイプA:外発的目標	2.20 (1.07)	2.38 (1.04)	2.35 (1.10)	2.50 (1.17)	2.34 (1.16)	2.50 (1.08)
タイプB:内発的目標	3.95 (1.01)	4.23 (0.83)	3.74 (1.06)	4.08 (1.08)	3.65 (1.20)	3.70 (0.82)
タイプC:消極的モトリウム	2.47 (1.22)	2.62 (1.26)	2.43 (1.19)	2.08 (1.00)	2.15 (1.20)	2.20 (0.79)
タイプD:積極的モトリウム	2.91 (1.40)	2.69 (1.32)	3.03 (1.35)	2.50 (1.31)	2.59 (1.28)	2.10 (1.10)
現2年生(52期)男子						
	1年時(2017年)		2年時(2018年)			
学習意欲の質	普通科男子	理数科男子	普通科男子	理数科男子		
タイプA:外発的目標	3.20 (1.18)	3.08 (1.16)	3.11 (1.28)	3.00 (1.35)		
タイプB:内発的目標	3.92 (1.13)	3.77 (1.31)	3.71 (1.16)	3.53 (1.24)		
タイプC:消極的モトリウム	2.38 (1.21)	2.08 (0.98)	2.41 (1.24)	2.04 (1.40)		
タイプD:積極的モトリウム	3.03 (1.41)	2.58 (1.45)	2.97 (1.44)	2.42 (1.56)		
現2年生(52期)女子						
	1年時(2017年)		2年時(2018年)			
学習意欲の質	普通科女子	理数科女子	普通科女子	理数科女子		
タイプA:外発的目標	2.82 (1.22)	2.57 (1.02)	2.47 (1.14)	2.57 (1.28)		
タイプB:内発的目標	3.85 (1.05)	4.00 (0.88)	3.73 (1.09)	3.79 (1.12)		
タイプC:消極的モトリウム	2.69 (1.29)	2.36 (1.01)	2.53 (1.18)	1.86 (1.17)		
タイプD:積極的モトリウム	3.10 (1.38)	2.93 (1.33)	2.90 (1.35)	2.43 (1.28)		
現1年生(53期)男子						
	1年時(2018年)					
学習意欲の質	普通科男子	理数科男子				
タイプA:外発的目標	3.18 (1.17)	2.83 (1.40)				
タイプB:内発的目標	3.91 (1.06)	4.13 (0.99)				
タイプC:消極的モトリウム	2.55 (1.28)	2.33 (1.13)				
タイプD:積極的モトリウム	2.97 (1.32)	2.58 (1.35)				
現1年生(53期)女子						
	1年時(2018年)					
学習意欲の質	普通科女子	理数科女子				
タイプA:外発的目標	2.65 (1.11)	2.50 (0.21)				
タイプB:内発的目標	3.89 (1.02)	4.38 (1.15)				
タイプC:消極的モトリウム	2.57 (1.11)	2.13 (1.41)				
タイプD:積極的モトリウム	3.07 (1.30)	2.56 (0.99)				

図5 SSHⅡ期時の生徒における目標志向性の変容調査結果(Ⅱ期4年次のSSH研究開発実施報告書より)

令和5年度入学生(第58期生)について、SSHや国際交流に関するプログラムに1つ以上参加した生徒と、参加しなかった生徒の比較を表5に示す。

「外発的目標志向性」や「内発的目標志向性」に関して、プログラムに参加しなかった生徒は維持または下降傾向が見られたのに対し、参加した生徒は上昇または維持傾向を示した。また、参加群の平均スコアは、非参加群と比較して2年2月時点で有意に高かったことが示された(Ⅲ期4年次のSSH研究開発実施報告書より)。

表5は、同期生徒の啓成高校での学びに対する価値づけにおいて、参加群と非参加群を比較したものである。特に「興味価値」と「コスト」について、1年夏の初期値の時点で、参加群と非参加群の間に差が見られた。参加生徒は、1年夏の時点で「興味価値」が参加していない生徒よりも高く、「コスト」が参加していない生徒よりも低い傾向があった。ただし、その後の1年冬～2年冬にかけて、参加生徒の「コスト」は参加していない生徒と同程度まで上昇し、最終的に両群の間に有意な差は認められなかった。このことから、入学時点で本校のプログラムに対する興味が強く、学習に余力のある生徒が特色あるプログラムに参加した結果、適度な負担感(負荷)を感じるようになった様子が見える。これは、いわゆる「自己調整学習」が機能している傍証とも考えられる。

また、参加群は非参加群と比較して、「利用価値」(啓成高校での学びは「なりたい自分」に近づく)および「獲得価値」(啓成高校での学びは「役に立つ」)の低下が抑制される傾向も見られた。特色あるプログラムへの参加が学習への価値づけに一定の効果を及ぼしていると考えられる。

表5 令和5年度入学生(第58期生)における特色あるプログラム参加群と非参加群の比較

課題価値	時期	参加・男子 (n=40)	参加・女子 (n=39~41)	非参加・男子 (n=87~89)	非参加・女子 (n=84~85)	全体 (N=250~255)
興味価値	1年夏	4.00 (1.32)	4.10 (0.82)	3.87 (0.89)	3.71 (0.83)	3.88 (0.95)
	1年冬	3.73 (1.15)	3.79 (1.00)	3.11 (1.20)	3.14 (1.00)	3.33 (1.13)
	2年夏	3.78 (1.10)	3.79 (0.83)	3.32 (1.10)	3.26 (0.98)	3.45 (1.04)
	2年冬	3.80 (1.14)	3.79 (0.95)	3.44 (1.17)	3.07 (0.98)	3.43 (1.10)
コ ス ト	1年夏	3.05 (1.13)	2.93 (1.06)	3.45 (1.07)	3.23 (0.81)	3.23 (1.01)
	1年冬	3.58 (1.15)	3.73 (0.92)	3.83 (0.95)	3.58 (1.02)	3.69 (1.00)
	2年夏	3.48 (1.06)	3.54 (0.92)	3.55 (1.04)	3.57 (0.90)	3.54 (0.97)
	2年冬	3.63 (1.21)	3.44 (1.05)	3.74 (1.01)	3.57 (0.88)	3.62 (1.01)
獲得価値	1年夏	3.30 (1.20)	3.35 (0.95)	3.30 (0.86)	3.32 (0.84)	3.32 (0.92)
	1年冬	3.00 (1.04)	3.20 (1.16)	3.02 (1.07)	2.92 (0.95)	3.01 (1.04)
	2年夏	3.23 (1.03)	3.23 (0.95)	2.90 (0.97)	2.92 (0.88)	3.01 (0.95)
	2年冬	3.38 (1.00)	3.33 (1.00)	2.99 (1.15)	2.90 (0.96)	3.08 (1.06)
利用価値	1年夏	4.20 (0.91)	4.15 (0.79)	4.08 (0.88)	4.07 (0.72)	4.11 (0.82)
	1年冬	3.68 (1.10)	3.85 (1.13)	3.51 (1.08)	3.75 (0.80)	3.67 (1.01)
	2年夏	4.00 (0.85)	4.07 (0.72)	3.62 (0.94)	3.80 (0.75)	3.81 (0.84)
	2年冬	4.08 (0.86)	3.90 (0.74)	3.54 (0.97)	3.68 (0.82)	3.73 (0.88)

(イ) 令和5年度入学生（第58期生）における2年間の変容

前段として、Ⅱ期とⅢ期の質問紙では質問文が異なっている項目もあり、数値の単純な比較は適切ではない。また、項目の分類方法も異なるため、それを考慮した上での比較が求められる。

Ⅱ期と58期生の比較から、「科学的探究力」と「価値創造・融合」の獲得意欲に変化が見られる（表6と図6）。Ⅱ期の傾向として、学年が進むにつれ資質・能力の獲得意欲が低下する傾向が示されていた。これは、入学当初は学びに対して広範な関心を持っているが、時間の経過とともに自己の確立が進み、キャリアの方向性を取捨選択することで、平均スコアとしての獲得意欲が低下するものと考えられる。このような傾向はⅢ期でも確認された。特に、Ⅲ期の生徒の様子から、1・2年生の間にSSHや国際交流プログラムへ積極的に参加することで、一時的に知的好奇心が満たされ、獲得意欲が低下した生徒も一部いる可能性が示唆される。ただし、中でも「科学的探究力」と「価値創造・融合」に関しては、学年の進行とともに上昇する傾向が普通科で特に顕著であった。目標志向性についても、他期生と同様に「内発的目標志向性」が上昇しており、普通科の探究学習Future Visionの学びの質と量が、これらの資質・能力の獲得意欲に影響を与え、キャリア意識としての「内発的目標志向性」につながっている可能性がある。いずれにせよ、この二つの資質・能力はSSHの根幹をなすものであり、ポジティブな成果と捉えられる。

58期生の青年期適応については、「明確な将来像」が上昇している一方で、「同一性拡散」も上昇している点がⅡ期とは異なる特徴である（表7）。目標志向性の「モラトリアム」スコアが低下していることから、進路目標が定まりつつある様子がうかがえる。一方で、自己の在り方を問い直している生徒も多いと考えられる。こうした背景を踏まえると、獲得意欲の上昇や「進学ホライズン」「文理融合意欲」の向上にもつながっている可能性がある。したがって、「同一性拡散」を成長の機会として捉えつつ、その要因をより詳細に分析することが求められる。

また、目標志向性や啓成での学びの価値付けにおいて、「理数科女子」のスコアが軒並み低下している点が58期生の特徴として挙げられる（表8）。「面白い」「将来役に立つ」といった項目が低下し、「コスト」も低下していることから、学び自体への関心が薄れている可能性が示唆される。その結果として「内発的目標志向性」も他の群とは異なり下降し、「消極的モラトリアム」が上昇している。本校理数科の特色ある学びが、該当生徒には合わなかった可能性も考えられる。あるいは、青年期適応の「心理的充実」の低下も見られ、これが学びに対するモチベーション低下と関連している可能性がある。ただし、母数が少ないため、一人の回答が結果に大きく影響を与える点には留意が必要である。参考までに、57期生の理数科は過去の本調査の中で最もポジティブな傾向を示していた。今後、57期生や58期生の理数科女子に対するインタビュー調査を行うことで、本校の体制やプログラムにおける課題や改善点が明確になる可能性がある。

表6 58期生SSH変容調査（資質能力の獲得への意欲）

興味・価値	58期生(R5年度入学)			1年生6月		2年生2月		増減
		N		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
科学的探究力	普通科	男子	128	3.65	1.06	3.88	0.97	0.24
		女子	121	3.56	1.18	3.78	1.13	0.22
		男子	25	4.08	0.93	4.15	0.89	0.07
		女子	12	4.05	1.02	3.90	0.99	▲ 0.15
価値創造・融合	普通科	男子	128	3.67	1.08	4.01	0.96	0.34
		女子	121	3.38	1.20	3.63	1.10	0.25
		男子	25	4.11	0.92	3.96	0.94	▲ 0.15
		女子	12	4.08	0.86	3.86	0.89	▲ 0.22
交流学习	普通科	男子	128	3.65	1.20	3.54	1.26	▲ 0.11
		女子	121	3.62	1.22	3.51	1.37	▲ 0.11
		男子	25	3.86	1.21	3.48	1.25	▲ 0.38
		女子	12	3.83	1.24	3.89	1.22	0.06
自校学習	普通科	男子	128	3.56	1.16	3.50	1.24	▲ 0.06
		女子	121	3.93	1.05	3.71	1.22	▲ 0.22
		男子	25	3.48	1.15	2.96	1.28	▲ 0.52
		女子	12	4.08	1.04	3.58	0.95	▲ 0.50
自己調整学習	普通科	男子	128	4.30	0.86	4.19	0.89	▲ 0.12
		女子	121	4.51	0.82	4.43	0.91	▲ 0.08
		男子	25	4.52	0.81	4.54	0.64	0.02
		女子	12	4.48	0.93	4.25	1.05	▲ 0.23
生物多様性	普通科	男子	128	3.53	1.18	3.46	1.23	▲ 0.07
		女子	121	3.58	1.18	3.36	1.27	▲ 0.22
		男子	25	3.47	1.33	3.37	1.33	▲ 0.09
		女子	12	3.39	1.36	3.47	1.30	0.08
多文化共生	普通科	男子	128	3.75	1.08	3.76	1.12	0.01
		女子	121	4.06	0.99	4.02	1.04	▲ 0.04
		男子	25	3.85	1.00	3.51	1.07	▲ 0.35
		女子	12	4.21	0.92	3.95	0.93	▲ 0.26

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし

※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

表7 58期生SSH変容調査（青年期適応等）

青年期適応	58期生(R5年度入学)		1年生6月		2年生2月		増減
		N	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
グリット ※粘り強さ	男子	128	3.20	1.16	3.50	1.18	0.30
	女子	121	3.19	1.22	3.31	1.15	0.12
	男子	25	3.48	1.17	3.00	1.29	▲ 0.48
	理数科	女子	12	3.19	1.10	3.29	1.11
進学ホライズン ※可能性の拡大	男子	128	3.95	1.02	4.03	0.96	0.08
	女子	121	3.93	1.13	3.95	1.12	0.02
	男子	25	3.60	1.32	4.18	0.98	0.58
	理数科	女子	12	3.74	1.19	3.78	1.28
心理的充実	男子	128	3.39	1.20	3.64	1.15	0.25
	女子	121	3.54	1.18	3.62	1.12	0.08
	男子	25	3.66	1.33	3.47	1.25	▲ 0.18
	理数科	女子	12	3.73	1.18	3.45	1.16
世界への関心	男子	128	3.31	1.30	3.59	1.21	0.28
	女子	121	3.35	1.31	3.30	1.33	▲ 0.05
	男子	25	3.23	1.50	3.09	1.36	▲ 0.13
	理数科	女子	12	3.71	1.39	3.08	1.40
同一性拡散 ※アイデンティティ未確定	男子	128	3.13	1.26	3.43	1.20	0.30
	女子	121	3.29	1.26	3.40	1.28	0.11
	男子	25	3.60	1.11	2.94	1.45	▲ 0.66
	理数科	女子	12	3.26	0.99	3.38	1.38
プレゼン苦手	男子	128	3.47	1.32	3.60	1.20	0.12
	女子	121	3.64	1.30	3.73	1.27	0.09
	男子	25	3.53	1.44	3.45	1.23	▲ 0.08
	理数科	女子	12	3.49	1.34	3.86	1.44
文理的融合意欲	男子	128	3.24	1.23	3.58	1.18	0.33
	女子	121	3.35	1.31	3.53	1.23	0.17
	男子	25	3.23	1.38	3.39	1.21	0.16
	理数科	女子	12	3.42	1.36	3.64	1.16
明確な将来像	男子	128	2.39	1.30	3.56	1.28	1.17
	女子	121	2.42	1.35	3.51	1.32	1.09
	男子	25	2.77	1.47	3.39	1.39	0.62
	理数科	女子	12	2.97	1.46	3.11	1.45

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし

※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

表 8 58期生SSH変容調査（目標志向と啓成での学び）

項目		58期生(R5年度入学)	1年生6月		2年生2月		増減
		N	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
目標志向	外発的目標志向性	普通科 男子 128	3.80	1.09	3.74	1.10	▲ 0.06
		女子 121	3.39	1.30	3.68	1.08	0.29
		理数科 男子 25	3.79	0.96	3.60	1.13	▲ 0.19
		女子 12	3.83	1.34	3.50	1.19	▲ 0.33
	内発的目標志向性	普通科 男子 128	4.06	0.92	4.16	0.86	0.10
		女子 121	4.08	0.98	4.31	0.91	0.23
		理数科 男子 25	4.13	0.93	4.60	0.69	0.48
		女子 12	4.00	1.00	3.75	1.16	▲ 0.25
	消極的モトラリアム	普通科 男子 128	2.21	1.26	2.54	1.20	0.33
		女子 121	2.19	1.14	2.11	1.13	▲ 0.08
		理数科 男子 25	2.04	0.98	1.68	0.79	▲ 0.36
		女子 12	2.00	0.82	2.58	1.04	0.58
	積極的モトラリアム	普通科 男子 128	3.37	1.50	3.29	1.45	▲ 0.08
		女子 121	3.54	1.66	2.83	1.60	▲ 0.71
		理数科 男子 25	3.00	1.32	3.04	1.51	0.04
		女子 12	3.58	1.50	3.17	1.40	▲ 0.42
啓成高校での学び	面白いと感じる	普通科 男子 128	3.70	0.99	3.56	1.10	▲ 0.14
		女子 121	3.59	0.97	3.74	1.00	0.15
		理数科 男子 25	4.33	0.62	3.92	0.80	▲ 0.41
		女子 12	4.33	0.47	3.58	0.86	▲ 0.75
	負担が大きいと感じる	普通科 男子 128	3.31	0.97	3.53	1.13	0.22
		女子 121	3.36	1.03	3.33	1.02	▲ 0.03
		理数科 男子 25	2.76	0.99	2.76	1.18	0.00
		女子 12	3.25	1.01	2.92	1.11	▲ 0.33
	なりたいたい自分に近づいていると感じる	普通科 男子 128	3.02	0.90	3.20	1.06	0.18
		女子 121	2.91	0.92	3.15	1.05	0.24
		理数科 男子 25	3.21	1.08	3.16	1.16	▲ 0.05
		女子 12	3.33	0.75	3.08	0.64	▲ 0.25
	将来役に立つと感じる	普通科 男子 128	3.80	0.97	3.72	1.00	▲ 0.08
		女子 121	3.90	0.81	3.83	0.87	▲ 0.07
		理数科 男子 25	4.22	0.66	4.08	0.93	▲ 0.14
		女子 12	3.73	0.62	3.92	0.76	0.19
	オススメ度	普通科 男子 128	3.45	1.20	3.28	1.02	▲ 0.17
		女子 121	3.47	1.05	3.44	0.91	▲ 0.03
		理数科 男子 25	3.79	0.41	3.28	0.72	▲ 0.51
		女子 12	3.67	0.94	3.25	1.09	▲ 0.42

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし

※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

【評価資料1】 *各下位尺度の平均値と(標準偏差)を表示。

現3年生(51期)	1年時(2016年)	2年時(2017年)	3年時(2018年)
学びたい・経験したい	普通科 理数科	普通科 理数科	普通科 理数科
仮説3[融合・価値創造力]	3.44 (0.69)	4.02 (0.57)	3.83 (0.53)
仮説4[異文化協働・国際性]	3.23 (0.99)	3.51 (0.96)	3.63 (1.02)
仮説5[科学的探究力]	3.41 (0.70)	3.56 (0.62)	3.16 (0.60)
仮説6[自ら考え行動する力]	4.36 (0.58)	4.40 (0.48)	4.25 (0.55)
仮説7[課題発見力]	3.71 (0.74)	3.78 (0.87)	3.71 (0.70)
森林・北海道・生物多様性	3.44 (0.80)	3.43 (0.81)	3.07 (0.96)
現2年生(52期)	1年時(2017年)	2年時(2018年)	
学びたい・経験したい	普通科 理数科	普通科 理数科	
仮説3[融合・価値創造力]	3.28 (0.73)	3.94 (0.52)	3.35 (0.75)
仮説4[異文化協働・国際性]	3.05 (1.01)	3.40 (1.00)	3.06 (0.97)
仮説5[科学的探究力]	3.23 (0.78)	3.70 (0.72)	3.48 (0.83)
仮説6[自ら考え行動する力]	4.15 (0.70)	4.34 (0.69)	3.99 (0.79)
仮説7[課題発見力]	3.52 (0.80)	3.75 (0.82)	3.46 (0.79)
森林・北海道・生物多様性	3.32 (0.91)	3.68 (0.93)	3.43 (0.91)
現1年生(53期)	1年時(2018年)		
学びたい・経験したい	普通科 理数科		
仮説3[融合・価値創造力]	3.57 (0.68)	4.06 (0.69)	
仮説4[異文化協働・国際性]	3.36 (0.92)	3.86 (0.71)	
仮説5[科学的探究力]	3.60 (0.70)	3.91 (0.85)	
仮説6[自ら考え行動する力]	4.22 (0.88)	4.52 (0.47)	
仮説7[課題発見力]	3.76 (0.71)	4.01 (0.71)	
森林・北海道・生物多様性	3.58 (0.84)	3.79 (0.95)	

【評価資料3】 *各下位尺度の平均値と(標準偏差)を表示

現3年生(51期)男子	1年時(2016年)	2年時(2017年)	3年時(2018年)
青年期適応	普通科男子 理数科男子	普通科男子 理数科男子	普通科男子 理数科男子
明確な将来像	2.59 (1.03)	2.62 (1.18)	2.37 (0.93)
関係・充実感	3.30 (0.83)	3.17 (0.69)	3.32 (0.55)
知的好奇心	3.27 (0.89)	3.11 (0.81)	3.21 (0.72)
未来・社会関心	3.17 (0.81)	3.18 (0.82)	3.43 (0.75)
アイデンティティ拡散	3.24 (1.12)	3.17 (1.02)	3.17 (0.78)
プレゼン・英語発表手意識	3.69 (0.90)	3.63 (1.26)	4.00 (1.01)
現2年生(51期)女子	1年時(2016年)	2年時(2017年)	3年時(2018年)
青年期適応	普通科女子 理数科女子	普通科女子 理数科女子	普通科女子 理数科女子
明確な将来像	2.79 (1.12)	2.51 (1.12)	2.39 (1.05)
関係・充実感	3.47 (0.72)	3.29 (0.57)	3.40 (0.62)
知的好奇心	3.44 (0.82)	3.41 (0.89)	3.28 (1.07)
未来・社会関心	3.19 (0.81)	3.10 (0.79)	3.08 (0.77)
アイデンティティ拡散	3.11 (1.11)	3.28 (0.94)	3.36 (0.89)
プレゼン・英語発表手意識	3.72 (1.02)	4.23 (0.60)	3.77 (1.06)
現2年生(52期)男子	1年時(2017年)	2年時(2018年)	
青年期適応	普通科男子 理数科男子	普通科男子 理数科男子	
明確な将来像	2.57 (1.03)	2.55 (1.23)	2.42 (0.95)
関係・充実感	3.23 (0.80)	3.74 (0.59)	3.08 (0.76)
知的好奇心	3.24 (0.92)	3.14 (1.04)	3.08 (0.89)
未来・社会関心	3.11 (0.90)	2.87 (0.91)	3.09 (0.98)
アイデンティティ拡散	3.09 (1.01)	2.79 (1.01)	3.15 (1.00)
プレゼン・英語発表手意識	3.58 (1.10)	3.69 (1.03)	3.75 (1.02)
現2年生(52期)女子	1年時(2017年)	2年時(2018年)	
青年期適応	普通科女子 理数科女子	普通科女子 理数科女子	
明確な将来像	2.46 (1.04)	2.61 (0.82)	2.38 (0.96)
関係・充実感	3.36 (0.80)	3.55 (0.62)	3.22 (0.76)
知的好奇心	3.20 (0.89)	3.19 (0.80)	3.07 (0.79)
未来・社会関心	2.96 (0.79)	3.14 (0.82)	2.98 (0.78)
アイデンティティ拡散	3.10 (0.98)	3.00 (1.04)	3.22 (1.08)
プレゼン・英語発表手意識	3.85 (0.99)	3.79 (0.91)	3.92 (1.00)
現1年生(53期)男子	1年時(2018年)		
青年期適応	普通科男子 理数科男子		
明確な将来像	2.67 (0.98)	2.92 (1.05)	
関係・充実感	3.26 (0.75)	3.50 (0.80)	
知的好奇心	3.29 (0.86)	3.26 (0.80)	
未来・社会関心	3.12 (0.86)	3.11 (1.03)	
アイデンティティ拡散	3.19 (1.03)	2.92 (1.27)	
プレゼン・英語発表手意識	3.60 (1.05)	3.69 (1.09)	
現1年生(53期)女子	1年時(2018年)		
青年期適応	普通科女子 理数科女子		
明確な将来像	2.68 (0.98)	2.52 (1.05)	
関係・充実感	3.42 (0.72)	3.64 (0.66)	
知的好奇心	3.48 (0.72)	3.77 (0.82)	
未来・社会関心	3.04 (0.80)	3.59 (0.89)	
アイデンティティ拡散	3.18 (0.90)	3.03 (1.12)	
プレゼン・英語発表手意識	3.92 (0.94)	3.63 (1.12)	

図 6 SSHⅡ期時の生徒における資質能力への獲得意欲及び青年期適応等の変容調査結果（Ⅱ期4年次のSSH研究開発実施報告書より）

(2) SSHプログラム・研修における効果の検証

ア 目的

SSHプログラム参加群と非参加群でSSH変容調査の結果を比較することで、各プログラムの効果を検証するとともに、本調査の活用方法について検討する。

イ 方法

59期生（令和6年度入学生）については、11月の北大研究者との交流会（座談会）に参加した生徒、1月の道外研修に参加した生徒、どちらにも参加していない生徒を対象に、1年6月と1年2月の目標志向性および啓成での学びに対する価値づけの変化を比較した。

58期生（令和5年度入学生）については、1年1月の道外研修、8月の北海道大学研修、11月の北大研究者との交流会（座談会）に参加した生徒、いずれにも参加していない生徒を対象に、1年6月と2年2月の目標志向性および啓成での学びに対する価値づけの変化を比較した。

ウ 検証・評価

キャリア形成に関連の強い研修に参加した生徒と、参加していない生徒の比較については、59期生の結果を表9に、58期生の結果を表10に示した。

59期生の普通科については、キャリア研修に参加した生徒は高い目標志向性を維持し、啓成での学びをポジティブに捉える傾向が見られた。「外発的目標志向性」については、6月時点で既に高かったため、スコアの減少量は参加していない生徒よりも大きかったが、それでも2月時点では参加していない生徒よりも高い状態を維持していた。一方、「内発的目標志向性」は非常に高いスコアを維持していた。啓成での学びについては、一部下降した項目も見られたものの、キャリア研修に参加した生徒は、参加していない生徒よりも価値づけのスコアが高く、コストは低い結果となった。特に、北大座談会参加者は「なりたい自分に近づく」のスコアが上昇し、道外研修参加者は「将来役に立つ」のスコアが上昇、さらに「オススメ度」は4.38と高いスコアを維持していた。

一方、理数科についても、普通科と同様の傾向が見られた。目標志向性に関しては、「内発的目標志向性」がキャリア研修参加者で2月時点で4.5以上と非常に高いスコアを示した。啓成での学びに関しては、「面白い」のスコアが2月時点で4.5以上と高かった。しかし、価値づけが高く、コストが低いと捉えている生徒が多かったにもかかわらず、「オススメ度」は普通科とは異なり下降していた。

以上の結果から、キャリア研修に参加した生徒は入学時から学びや進路に対する高い意欲を持ち、積極的に研修に参加するとともに、啓成高校での学びにも前向きに取り組んでいることが分かった。57期生の結果では、「コスト（負担感）」が低い生徒（余裕のある生徒）ほど研修に参加し、その後「コスト」のスコアが非参加生徒と同程度になる傾向が見られた。しかし、59期生では「コスト」のスコアが維持または下降しているケースもあった。

58期生の普通科については、キャリア研修に参加した生徒に59期生と同様の傾向が見られた。ただし、「外発的目標志向性」に関しては、参加していない生徒よりも平均スコアが低い傾向も確認された。これらの研修には女子生徒の参加が多いことから、性差による志向性の影響も考えられる。その一方で、「内発的目標志向性」はいずれも平均スコアが4.5以上と非常に高い値を示した。特に1年時の道外研修参加者は、1年6月から2年2月にかけて0.52ポイント上昇し、最終的に4.67と持続的な効果を示した。

理数科については、キャリア研修に参加した生徒は目標志向性においてポジティブな成果が見られたものの、啓成での学びに対してはネガティブな捉え方をしている傾向があった。具体的には、「外発的目標志向性」は参加していない生徒では下降しているのに対し、北大研修参加者では上昇していた。また、「内発的目標志向性」は、参加していない生徒と北大研修参加者が同程度に上昇し、最終的に参加生徒のスコアは4.63と非常に高かった。なお、道外研修参加者2名は、北大研修参加者6名の中に含まれていた。しかし、学びの価値づけスコアは、いずれも参加していない生徒の方が高く、「コスト」は参加生徒の方が高かった。このような研修に参加した生徒は、「国際共同研究アカデミー」など他の活動にも積極的に参加しており、探究心を刺激されたり有効性を実感する一方で、学びの負担感がそれを上回った可能性がある。そのため、普通科では14名が2年生の11月に参加した北大研究者との交流会（座談会）には、理数科からの参加者がいなかったのかもしれない。今後は、生徒にかかる学びの負荷のバランスを見極め、「もう少し探究したい」という気持ちを醸成する研修プログラムの開発が、現代の高校生に求められているのではないかと考えられる。

表9 59期生SSH変容調査（キャリアに関する研修参加群と非参加群の比較） 表10 58期生SSH変容調査（キャリアに関する研修参加群と非参加群の比較）

項目		59期生(R6年度入学)		1年生6月		1年生2月		増減
		N		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
外発的目標志向性	普通科	北大座談会参加	10	4.33	0.47	4.00	0.77	▲ 0.33
		道外研修参加者	8	4.13	0.78	3.86	1.25	▲ 0.27
		上記参加なし	250	3.60	1.14	3.52	1.21	▲ 0.08
	理数科	北大座談会参加	9	3.67	1.48	4.00	1.25	▲ 0.33
		道外研修参加者	11	3.80	0.98	3.27	1.29	▲ 0.53
		上記参加なし	20	3.35	1.28	3.70	0.95	▲ 0.35
内発的目標志向性	普通科	北大座談会参加	10	4.44	1.07	4.30	0.78	▲ 0.14
		道外研修参加者	8	4.50	0.50	4.57	0.49	0.07
		上記参加なし	250	4.15	0.94	4.02	1.07	▲ 0.12
	理数科	北大座談会参加	9	4.89	0.31	4.56	0.50	▲ 0.33
		道外研修参加者	11	4.80	0.40	4.73	0.45	▲ 0.07
		上記参加なし	20	3.60	1.32	4.05	0.92	▲ 0.45
消極的モラトリアム	普通科	北大座談会参加	10	2.11	0.99	1.90	0.83	▲ 0.21
		道外研修参加者	8	1.75	0.66	1.71	0.70	▲ 0.04
		上記参加なし	250	2.16	1.14	2.31	1.22	▲ 0.15
	理数科	北大座談会参加	9	2.33	1.05	1.67	0.94	▲ 0.67
		道外研修参加者	11	2.00	0.89	1.73	1.14	▲ 0.27
		上記参加なし	20	2.75	1.51	2.85	1.31	▲ 0.10
積極的モラトリアム	普通科	北大座談会参加	10	3.22	1.47	3.10	1.51	▲ 0.12
		道外研修参加者	8	2.75	1.56	3.43	1.59	0.68
		上記参加なし	250	3.39	1.46	3.27	1.46	▲ 0.13
	理数科	北大座談会参加	9	3.11	1.52	3.44	1.57	0.33
		道外研修参加者	11	3.00	1.55	2.82	1.34	▲ 0.18
		上記参加なし	20	3.35	1.59	3.45	1.56	0.10
面白いと感じる	普通科	北大座談会参加	10	4.22	0.63	4.00	0.85	▲ 0.22
		道外研修参加者	8	4.50	0.50	4.38	0.99	▲ 0.13
		上記参加なし	250	3.63	1.05	3.45	1.05	▲ 0.19
	理数科	北大座談会参加	9	4.78	0.42	4.56	0.50	▲ 0.22
		道外研修参加者	11	4.55	0.50	4.64	0.48	0.09
		上記参加なし	20	3.71	0.82	3.85	0.79	▲ 0.14
負担が大きいと感じる	普通科	北大座談会参加	10	3.22	1.13	3.09	0.79	▲ 0.13
		道外研修参加者	8	3.00	0.87	3.25	0.97	0.25
		上記参加なし	250	3.36	1.06	3.43	1.03	0.08
	理数科	北大座談会参加	9	3.89	1.20	3.22	1.40	▲ 0.67
		道外研修参加者	11	2.64	1.15	2.64	0.77	0.00
		上記参加なし	20	3.29	1.16	3.50	0.92	0.21
なりたいたい自分に近づいていると感じる	普通科	北大座談会参加	10	3.44	1.07	3.64	1.15	0.19
		道外研修参加者	8	3.63	0.99	3.50	1.12	▲ 0.13
		上記参加なし	250	3.08	0.94	2.98	1.00	▲ 0.11
	理数科	北大座談会参加	9	3.89	1.10	3.67	1.15	▲ 0.22
		道外研修参加者	11	3.55	0.78	3.82	0.83	0.27
		上記参加なし	20	3.00	0.87	3.35	0.73	0.35
啓成高校での学び	普通科	北大座談会参加	10	4.44	0.50	4.18	0.57	▲ 0.26
		道外研修参加者	8	4.25	0.83	4.38	0.48	0.13
		上記参加なし	250	3.98	0.84	3.82	0.91	▲ 0.16
	理数科	北大座談会参加	9	4.56	0.68	4.67	0.67	0.11
		道外研修参加者	11	4.36	0.77	4.36	0.64	0.00
		上記参加なし	20	4.00	0.62	3.90	0.70	▲ 0.10
オススメ度	普通科	北大座談会参加	10	4.00	0.94	3.91	0.79	▲ 0.09
		道外研修参加者	8	4.38	0.70	4.38	0.70	0.00
		上記参加なし	250	3.81	0.88	3.51	0.91	▲ 0.30
	理数科	北大座談会参加	9	4.00	0.67	3.78	1.13	▲ 0.22
		道外研修参加者	11	4.00	0.85	3.91	0.79	▲ 0.09
		上記参加なし	20	4.00	0.53	4.05	0.50	0.05

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし
※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

項目		58期生(15年度入学)		1年生6月		2年生2月		増減	
		N	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差			
目標志向	外発的目標志向性	普通科	1年道外研修参加	7	3.00	1.31	3.00	0.82	0.00
			北大研修参加	6	3.17	1.57	3.50	0.50	0.33
			北大座談会参加	14	3.50	1.35	3.62	1.15	0.12
			上記参加なし	226	3.62	1.20	3.75	1.07	0.13
		理数科	1年道外研修参加	2	4.50	0.50	4.50	0.50	0.00
			北大研修参加	6	3.88	0.78	4.13	0.78	0.25
			上記参加なし	29	3.79	1.18	3.41	1.19	▲ 0.37
	内発的目標志向性	普通科	1年道外研修参加	7	4.14	1.46	4.67	0.47	0.52
			北大研修参加	6	5.00	0.00	5.00	0.00	0.00
			北大座談会参加	14	4.29	1.03	4.54	0.63	0.25
			上記参加なし	226	4.05	0.92	4.20	0.90	0.15
		理数科	1年道外研修参加	2	5.00	0.00	5.00	0.00	0.00
			北大研修参加	6	4.38	0.70	4.63	0.48	0.25
			上記参加なし	29	4.00	1.00	4.24	1.04	0.24
消極的モラトリアム	普通科	1年道外研修参加	7	1.43	0.49	1.40	0.49	▲ 0.03	
		北大研修参加	6	1.50	0.50	1.50	0.50	0.00	
		北大座談会参加	14	1.71	1.10	1.92	0.92	0.21	
		上記参加なし	226	2.27	1.21	2.38	1.25	0.12	
	理数科	1年道外研修参加	2	1.50	0.50	2.00	0.00	0.50	
		北大研修参加	6	1.88	0.93	1.63	0.48	▲ 0.25	
		上記参加なし	29	2.07	0.92	2.07	1.05	▲ 0.00	
積極的モラトリアム	普通科	1年道外研修参加	7	3.00	1.51	1.40	0.80	▲ 1.60	
		北大研修参加	6	2.00	1.53	1.75	0.83	▲ 0.25	
		北大座談会参加	14	2.57	1.64	2.46	1.39	▲ 0.11	
		上記参加なし	226	3.54	1.50	3.16	1.48	▲ 0.38	
	理数科	1年道外研修参加	2	1.50	0.50	2.00	0.00	0.50	
		北大研修参加	6	2.13	1.36	2.63	1.41	0.50	
		上記参加なし	29	3.50	1.27	3.21	1.47	▲ 0.29	
育成高校での学び	面白いと感じる	普通科	1年道外研修参加	7	3.43	1.40	4.00	0.76	0.57
			北大研修参加	6	4.67	0.75	4.50	1.12	▲ 0.17
			北大座談会参加	14	4.07	1.10	3.93	1.16	▲ 0.14
			上記参加なし	226	3.63	0.95	3.63	1.05	▲ 0.00
		理数科	1年道外研修参加	2	4.00	0.00	3.50	0.50	▲ 0.50
			北大研修参加	6	4.38	0.48	3.63	0.86	▲ 0.75
			上記参加なし	29	4.32	0.80	3.86	0.82	▲ 0.46
	負担が大きいと感じる	普通科	1年道外研修参加	7	3.00	1.07	3.14	0.99	0.14
			北大研修参加	6	2.50	0.96	2.00	0.58	▲ 0.50
			北大座談会参加	14	2.79	1.01	2.93	1.22	0.14
			上記参加なし	226	3.38	0.99	3.48	1.07	0.10
		理数科	1年道外研修参加	2	3.00	1.00	4.00	0.00	1.00
			北大研修参加	6	2.88	0.93	3.13	1.27	0.25
			上記参加なし	29	2.93	0.85	2.72	1.11	▲ 0.21
なりたいたい自分に近づいていると感じる	普通科	1年道外研修参加	7	2.57	0.90	2.86	1.12	0.29	
		北大研修参加	6	3.33	0.94	3.50	1.50	0.17	
		北大座談会参加	14	3.36	1.17	3.29	1.10	▲ 0.07	
		上記参加なし	226	2.96	0.88	3.19	1.04	0.23	
	理数科	1年道外研修参加	2	3.50	0.50	2.50	0.50	▲ 1.00	
		北大研修参加	6	3.25	0.66	2.63	1.22	▲ 0.63	
		上記参加なし	29	3.25	1.06	3.28	0.91	0.03	
将来役に立つと感じる	普通科	1年道外研修参加	7	4.14	0.64	4.14	0.64	0.00	
		北大研修参加	6	4.00	0.82	4.50	0.50	0.50	
		北大座談会参加	14	3.79	0.94	3.93	0.96	0.14	
		上記参加なし	226	3.84	0.90	3.75	0.95	▲ 0.08	
	理数科	1年道外研修参加	2	4.00	0.00	3.50	0.50	▲ 0.50	
		北大研修参加	6	4.17	0.37	3.50	1.00	▲ 0.67	
		上記参加なし	29	4.04	0.73	4.17	0.79	0.14	
オススメ度	普通科	1年道外研修参加	7	2.86	1.64	3.00	1.31	0.14	
		北大研修参加	6	4.00	0.58	3.50	1.38	▲ 0.50	
		北大座談会参加	14	3.64	0.61	3.36	1.04	▲ 0.29	
		上記参加なし	226	3.47	1.14	3.38	0.95	▲ 0.09	
	理数科	1年道外研修参加	2	4.00	0.00	3.00	0.00	▲ 1.00	
		北大研修参加	6	3.86	0.35	2.88	0.80	▲ 0.98	
		上記参加なし	29	3.72	0.69	3.38	0.88	▲ 0.34	

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし
※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

表11 女性研究者との座談会における参加者と非参加者の目標内容指向性について比較（札幌啓成高校SSH研究開発報告書Ⅲ期4年目より）

			1 年次 外発志向	2 年次 外発志向	1 年次 内発志向	2 年次 内発志向	1 年次 自由志向	2 年次 自由志向	1 年次 模索志向	2 年次 模索志向
参加	合計	平均値	3.68	3.54	4.20	4.20	2.23	2.25	3.21	3.16
		標準偏差	1.10	1.11	0.90	0.91	1.18	1.13	1.47	1.47
		度数	301	275	301	276	301	275	301	275
非参加	合計	平均値	3.53	3.73	4.53	4.67	2.47	2.07	2.93	3.53
		標準偏差	1.30	1.39	0.83	0.82	1.41	1.22	1.71	1.46
		度数	15	15	15	15	15	15	15	15
参加	女子	平均値	3.82	3.91	4.73	4.55	2.55	2.18	3.27	3.73
		標準偏差	1.08	1.14	0.47	0.93	1.29	1.17	1.56	1.35
		度数	11	11	11	11	11	11	11	11
参加	男子	平均値	2.75	3.25	4.00	5.00	2.25	1.75	2.00	3.00
		標準偏差	1.71	2.06	1.41	0.00	1.89	1.50	2.00	1.83
		度数	4	4	4	4	4	4	4	4
非参加	女子	平均値	3.51	3.20	4.24	4.26	2.25	2.24	3.42	3.24
		標準偏差	1.08	1.12	0.84	0.90	1.18	1.13	1.46	1.48
		度数	138	126	138	126	138	125	138	125
非参加	男子	平均値	3.83	3.83	4.17	4.15	2.21	2.25	3.04	3.10
		標準偏差	1.09	1.02	0.94	0.93	1.19	1.13	1.45	1.46
		度数	163	149	163	150	163	150	163	150

の回答の比較となっている。57期生については、参加生徒が「外発的目標志向性」「内発的目標志向性」がともに上昇するのに対し、非参加生徒は低下あるいは維持する傾向が示された。しかし、表9と10より、58期生と59期生の「北大研究者との交流会」参加生徒とキャリアに関するSSH研修に非参加の生徒を比較したところ、「外発的目標志向性」「内発的目標志向性」について、非参加の生徒の方が増加量が大きかったり、2年生の方が1年生よりも低いスコアとなったり、という結果も見られた。ただし、2月時点のスコアはほとんどのケースで非参加生徒よりも参加生徒の方が高かった。以上の結果より、57～59期生の3つの学年の生徒における共通事項として、北大研究者との交流会参加生徒は、もともと高い「外発的目標志向性」と「内発的目標志向性」をその後も維持できているということが言える。ちなみに、参加女子生徒の理工系進学を支援しているかどうかについては、次の項目にて55～56期生の進路実績とともに検証している。

2 学校設定科目以外のプログラム

(1) 「理系女子生徒への支援プログラム」

ア 目的

理系進学を考えている生徒が、実際に女性を含む複数の研究者から大学の様子や研究生活についての話を聞くことで、自信を持った進路選択をしたり、学習意欲を高めるきっかけとする。

イ 対象

1年生希望者21名、2年生希望者15名（うち女子生徒23名男子生徒12名）

ウ 実施内容

(ア) 参加大学院生 7名

(イ) 実施方法

令和4年度から女子生徒だけでなく、男子生徒も参加可能として実施している。さらに、令和5年度からは、性別を問わずに大学院生に参加してもらい、女性6名男性1名の大学院生と1名の女性教授から研究生活等について話してもらうこととしている。行事のタイトルも引き続き「北大（北海道大学）研究者との交流会」とし、募集時から交流会当日までジェンダー平等に配慮し実施した。

当日は、全体で教授から修士課程・博士課程への進み方の説明と大学院生から自身の研究内容の紹介をしてもらった。その後高校生4～5名に対して大学院生または教授1名のグループを作り、高校時代にやるべきこと、勉強方法、研究者の道へ進んだきっかけや研究生活などについて話し合いをした。

エ 検証・評価

(ア) 検証方法 アンケート調査、指導教諭による指導・観察の記録

(イ) 評価

下記のアンケート結果にある通り、理系研究者との対話を通して「視野が広がった」という感想を述べている女子生徒が多く、学習意欲や進路意識の向上に大きく影響を与えることができた。

2021年度と2022年度同プログラムに参加した女子生徒18名の進学実績をみると北海道大学総合理系2名を含む理系大学進学12名、文系大学進学2名、その他4名となっており、1・2年次に希望した理系進学希望を実現した生徒が多いことがわかる。

〈参加者事後アンケートの結果から〉

Q1 交流会を通して学習への興味がどう変化しましたか。

大いに高まった57.1% 高まった39.3%

Q2 交流会に参加して進路選択の参考になりましたか。

大いに参考になった57.1% 参考になった42.9%

〈参加女子生徒の感想（抜粋）〉

- ・院進したいと思っていた意思が強くなった。色んな人の研究を聞けて視野が広がった。
- ・大学卒業後は資格として就職しか考えていなかったが、大学院や修士課程、博士など先に進む道もあるんだと知って視野が広がった。
- ・北海道大学からそのまま大学院へ進んだ方だけでなく、本州や他の国の大学を卒業したり、修士課程修了後に北大の博士課程へ進んだ方々がいると知り、大学の選択肢の広さに、改めて驚きました。また、大学院進学後、どんな研究室に入り、どんな研究を進めていくのかも、何もかも自分次第で、自分がやりたい研究をとことん突き止めていくところが、とても興味深く、行ってみたいなと思いました。

■ 研究テーマ5：理数教育中核校としての全道の高校への貢献・成果の普及

研究開発内容

開発したプログラムや課題研究の成果について、研究大会や学会での発表、ホームページの掲載を通して普及を図る。

方法・検証

1 開発・実践した指導方法の普及

(1) 教員・発表会運営による普及活動

ア 目的

開発・実践した授業や研修、課題研究の指導方法について、様々な機会を通じて情報提供する。

イ 内容

表1のような機会を通じて成果普及を行った。

本校の理数科課題研究に他高校教員が助言する「四分の三発表会及び探究セミナー」については、課題研究が成果発表会までの醸成課程を学ぶ研修機会として位置づけ、助言として参加する教員の他に全道の高校教員に教員研修として広く呼びかける形で改変して実施した。令和6年度は助言者12名に加え、研修参加者7名と、近隣のSSH校や全道の高校教員が集まり、課題研究の進め方について協議する機会となった。当日は13:25～15:15の本校理数科生徒への指導・助言の機会の後に、15:30～16:30の時間で探究セミナー教員研修会を行った。今年度は「伴走とは？」というテーマで協議を行った。

中学校理科教員の指導力向上研修については、物理・化学・生物・地学の4領域で本校教員が北海道立教育研究所と連携して理科指導方法についての情報提供を行った。加えて、本校の普通科探究学習Future Visionについて情報提供をし、高校の探究学習の様子を参観する機会を設けた。本研修には北海道教育大学札幌校の学生も参加し、広く成果を伝播する機会となった。

表1 本校教員による成果普及の状況

月	発表機会等	状況
5月	北海道高文連石狩支部理科専門部研究協議 (北海道高文連石狩支部理科専門部主催)	「理科部における論文指導について」の演題で中道教諭が発表
7月	学校訪問による情報交換	和歌山県立新宮高校から2名来校
7月	学校訪問による情報交換	北海道釧路江南高校から2名来校
8月	北海道理数科研究指導研究会における情報交換	全道理数科設置校7校41名参加
9月	SSH情報交換会(道教委主催)による情報交換	全道立学校SSH校6校参加(オンライン)
9月	課題研究交流事業時での情報交換	京都府立嵯峨野高校から3名来校
10月	学校訪問によるKSI家庭参観	北海道北見緑陵高校から1名来校
11月	四分の三発表会探究セミナー(本校主催)	他校教員及び道職員19名参加
11月	中学校理科教員の指導力向上研修(道教委主催)	本校教員5名講師、中学教員11名、北海道教育大札幌校学部生15名程度参加
12月	SSH理数科課題研究発表会(本校主催、オンライン併用)	他校教員4名(オンライン)、保護者10名参加
12月	令和6年度SSH情報交換会(JST主催)	本校校長及び教諭1名参加
1月	教育とユニバーサルデザイン 共生社会における多様な学びを目指して(北海道武蔵女子大学主催)	本校教諭1名が実践発表
1月	学校訪問による情報交換	羽幌高校から2名来校
1月	啓成学術祭(本校主催、オンライン併用)	他校教員3名(オンライン含む)
2月	北海道インターナショナルサイエンスフェア(本校主催、オンライン併用)	大学教員1名(オンライン)、他校教員1名
2月	未来創造探究フェスティバル教員研修(札幌日大高校主催)における情報交換	本校教員2名参加(オンライン)

ウ 検証・評価

情報提供機会は、前年度は10件程度であったが、今年度は16機会に増えている。さらに四分の三発表会を助言者だけでなく参観者を募ったり、本校主催の各種発表会をオンラインとの併用開催にするなど、成果普及の機会を拡大させた。

(2) ホームページを活用した教授資料の情報公開

ア 目的

本校で開発したSSHプログラムについて、教授資料や指導案、成果物等を学校ホームページにて公開し、全国の高等学校が参考にできるような情報提供や地域社会へ発信する成果普及の場とする。

イ 内容

(ア) ホームページの新規ページ

本校ホームページ内SSHのコーナーに、成果普及のための新規ページを開設した。一つは、「探究学習Q&A（教員向け）」のページである。教育課程の改訂に伴い全国的に取組が加速している探究学習のプログラムに関して、Q&A方式で探究学習を進める上でのポイントを整理した。各校の探究学習担当者遭遇するであろう課題に答える形で、本校取組の成果普及を図っている。二つ目は、「Ⅳ期に向けて」のページである。今後本校が取り組んでいきたいと考えている取組について整理し、情報発信を行っている。

(イ) 教授資料や成果物の公開

前年度に整理したプログラム公開資料のページについて、コンテンツを随時更新している。特にⅢ期の成果である「IoTプログラミング研修」を5月に、「課題研究サイエンス」「課題研究コーチングマニュアル」「Future Vision」「国際共同研究」に関するコンテンツを1月に追加した。今後他校で活用できる資料提供を目的に、情報を公開していく。



図1 札幌啓成高校ホームページより

2 生徒による探究学習・課題研究の成果の普及

(1) 生徒発表による普及

ア 目的

学会や科学コンクール等に生徒が参加・発表する経験により、発表や協働の達成感とともに、研究者になろうという意欲を醸成する。また、他校生徒との双方向的なやりとりの中で研究や探究を相互の活性化させたり、外部指導者とのやりとりの中で生徒の探究と研究に新たな視点を与える。

イ 内容

令和6年度に発表者として参加した学会や発表大会等について表1にまとめた。

表2 令和6年度の課題研究と探究学習における発表機会

月日	学会や発表会等	参加状況
5月	日・ASEAN 若手環境リーダーズネットワーク (AJYELN) (ASEAN - Japan Centre主催)	2年生普通科1チーム応募
7月	第15回 坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト (高校部門) (東京理科大学主催)	3年生理数科1チーム応募
7月	啓成祭展示によるワークショップ	科学部10名参加
7月23日	課題研究中間発表会 (本校主催)	2年生理数科10件発表 2年生普通科4件発表
8月7日 ～8日	SSH全国大会 (JST主催)	3年生理数科1兼発表
8月16日	中文連サイエンスワークショップ (北海道中文連主催)	科学部10名参加
8月18日	サイエンスファーム (酪農学園大学主催)	3年生理数科2件、2年生理数科3件発表
8月24日	日・ASEAN 若手環境リーダーズネットワーク (AJYELN) Onboarding Session (ASEAN - Japan Centre主催)	2年生普通科1チーム参加
9月	第4回風呂敷デザインコンテスト (日本風呂敷文化協会主催)	2年生普通科20件応募 (大賞1件、優秀賞2件)
9月30日	京都府立嵯峨野高校との課題研究発表交流会	2年生理数科10件発表
10月18日 ～19日	高文連理科全道大会 (北海道高文連理科部会主催)	科学部口頭発表2件発表 (1件令和7年度総文祭出場決定) 科学部ポスター発表3件発表
10月26日	科学の甲子園石狩大会 (北海道教育委員会主催)	科学部1チーム参加
11月1日	課題研究四分の三発表会 (本校主催)	2年生理数科10件発表
11月2日	第60回応用物理学会北海道支部学術講演会ジュニアセッションコンテスト (応用物理学会北海道支部主催)	科学部3件発表
11月30日	サイエンス広場 (札幌市青少年科学館主催)	科学部10名参加
12月2日	オーストリア・マレニー高校との課題研究交流会 (マレニー高校・本校主催)	2年生普通科6件発表 2年生理数科2件発表
12月10日	探究チャレンジ石狩 (北海道教育委員会主催)	2年生理数科1件発表
12月15日	第98回海洋教育フォーラム (日本船舶海洋工学会・海洋教育推進委員会主催)	2年生理数科1件発表 2年生普通科1件発表 科学部1件発表
12月20日	SSH理数科課題研究発表会	2年生理数科10件発表
12月25日	第7回持続可能な世界・北海道高校生コンテスト (当該実行委員会主催)	2年生理数科4件発表応募 2年生普通科1件発表応募 (フィジー共和国名誉領事賞受賞)
1月	キッド・ウィットネス・ニュース日本 (パナソニックグループ主催)	2年生普通科1件応募
1月7日	「社会との共創」推進プロジェクト「科学技術活用型」 (北海道教育委員会主催)	2年生理数科1件発表
1月10日	高校生による小学生の化学実験教室 (日本化学会北海道支部・本校主催)	2年生普通科20名参加
1月13日	Being Alive 2024 野生動物と共生する～そのための道民リテラシーとは～ (北海道大学・札幌月寒高校主催)	2年生普通科1件発表
1月25日	日本古生物学会第174回例会 (日本古生物学会主催)	科学部1件発表

月日	学会や発表会等	参加状況
1月30日	啓成学術祭（本校主催）	1・2年生理科20件発表 1・2年生普通科350件程度発表
2月6日	Hokkaido International Science Fair Science Challenge（本校主催）	1年生理科4名参加、1年生普通科26名参加、2年生理科1件発表 1年生普通科1件発表
2月7日	Hokkaido International Science Fair 英語ポスター発表（本校主催）	2年生理科9件発表 2年生普通科4件発表
2月7日	未来創造探究フェスティバル （札幌日大高校主催）	2年生普通科2件発表 2年生理科1名パネルディスカッションに参加
3月15日	第20回日本物理学会Jr. セッション(2024) （日本物理学会主催）	科学部2件発表 （予定）
3月19日	SSH・コズモプロジェクト研究成果報告会 （市立札幌開成中等教育学校主催）	2年生理科2件発表 （予定）
3月20日	高大連携ワークショップ（武蔵女子大学主催）	2年生普通科2件発表

ウ 検証・評価

外部での発表により、生徒が成長を実感する様子が観察された。

特に今年度は、科学部の活動として、中文連との連携事業、青少年科学館との連携事業にて、生徒が中学生や小学生を対象に、科学実験ワークショップを行う事業を実施できた。コロナ禍以降に他校種間の交流事業は滞っていたため、これをきっかけに継続的な取組としていきたい。

(2) 課題研究論文集

ア 目的

理数科卒業生の課題研究の情報を本校生徒が閲覧できるように整理することで、科学研究の進め方や課題発見におけるヒントを与える。

イ 内容

本校理数科卒業生の課題研究論文、発表資料等について生徒が閲覧可能になるよう整理した（右記QRコード）。また、許可を得た論文については本校ホームページでも公開している。

ウ 検証・評価

KSI・Iや国際共同研究アカデミーにおける課題研究テーマ選定の場面で生徒たちが活用した。中には数年前の研究テーマを引き継ぐ班もあった。



3 上級生や卒業生の活用

(1) 各プログラムにおける上級生・卒業生の参加

ア 目的

高校3年生や本校卒業生が高校1・2年生に関わることで、本校の探究学習に好循環をつくる。

イ 内容

高校3年生や本校卒業生の活躍場面について表2にまとめた。

表2 令和5年度高校3年生や本校卒業生における本校SSHの活動への関わり

月日	本校SSHの活動	参加状況
4月25日	FV・IIオリエンテーション	3年生による発表
4月26日	SSHガイダンス	3年生2名による研修報告
6月11日	海外研修説明会	3年生3名による研修報告
6月13日	国際共同研究アカデミー（重点枠、2年生第15回）	卒業生（教育実習生）による指導・助言
6月15日	国際共同研究アカデミー（重点枠、1年生第1回）	卒業生による課題研究発表
6月20日	Sustainable Future Earth（オーストラリア・マレニー高校とのオンライン会議）	卒業生（教育実習生）による指導・助言
6月24日	KSI・II（課題研究サイエンス）	卒業生による指導・助言
9月～10月	北海道大学田中助教による3年生へのインタビュー調査を実施	3年生10名が協力
12月7日	オーストラリア海外研修（重点枠）	現地の卒業生1名研修参加
12月15日	SSH理数科課題研究発表会	3年生による課題研究発表評価

(2) 札幌啓成SSH卒業生ネットワークの構築

ア 目的

本校の活動における協力体制の確立や情報収集に向けて、本校卒業生を整理する。

イ 内容

本校卒業生の在籍時の情報、現況、連絡先等の情報についての名簿作成を可能な範囲で進めている。
各調査を本ネットワークを利用して実施している。

④関係資料

① 組織体制

1 校務分掌

本校は、企画総務部、教務部、生徒指導部、進路指導部の4分掌により学校運営を行っており、本研究開発については企画総務部が中心となり各事業を運営する。外部組織として、専門的な見地から学校に対し指導・助言を受けるため、運営指導委員会を設ける。運営指導委員に北海道大学・酪農学園大学等の教員や各専門家から構成される。

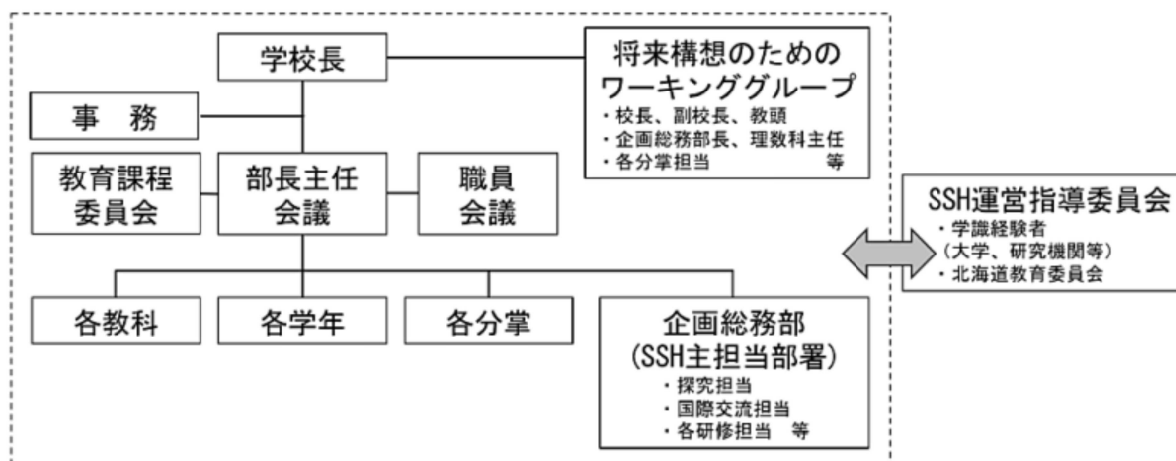


図1 札幌啓成高校SSHにおける校内組織の概念図

2 組織運営の方法

(1) III期までの組織運営の実績

平成22年にSSH校の指定を受けた当初、SSH推進部（5名体制）が主体となって理数科の取組を中心に開始された。II期では、SSH事業の普通科へ拡大するために各学年と連携しながら、理数科の取組を深めるために各教科と連携しながら研究開発に取り組んだ。III期では、総務部とSSH推進部が統合された企画総務部として分掌が再編されて事業運営がなされたものの、担当者は総務グループとSSHグループに分かれて業務が行われていた。しかし、「一人一事業制」の導入により、全校的な取組として進められ、現在は企画総務全体として（16名体制）SSH事業を運営している。

(2) SSH事業の運営体制

ア KSI、FVにおける運営体制

理数科KSIは、理科（全員）、数学、英語教員による指導チームを形成、普通科FVは、学年を中心としながらも各教員の専門性を加味して調整した指導チームを形成して実施する。ただし、どちらも主担当は企画総務部員が担う。

イ 海外連携事業や各種研修における運営体制

主担当は企画総務部員が担うが、個々の研修や発表会等の指導・運営については一人一事業制により全教員の協力体制により実施する。

ウ SSHに係る庶務及び評価や普及に関する取組における運営体制

企画総務部員が担当して進める。ただし、本事業に関わる経理等の事務については学校事務とは別にSSH会計担当により行う。分析や学校の方向性に関わる検討事項については将来構想のためのワーキンググループにより協議し、職員会議に提案する。

② 運営指導委員会

1 第1回SSH運営指導委員会

- (1) 日時：令和6年7月23日（火）13：00～16：30
- (2) 参加者：北海道大学網塚教授、北海道大学永田教授、北海道大学内田准教授、立命館大学伊田教授、北海道大学黒岩教授、北海道博物館表学芸員、北海道教育委員会高校教育課林氏、北海道立教育研究所榊田氏、北海道立教育研究所佐藤氏、北海道立教育研究所高田氏、JST奥谷氏、斉藤校長、伊藤副校長、花田教頭、岩間教諭、村田教諭、今岡教諭、齊藤教諭

(3) 内容

ア 理数科中間発表会について

- ・先生の指導が行き届き統率が取れていた。高校生のスキルで解決できそうなテーマを選んでいて。もう一步深く考える（頭を使う）部分を強化すると良い。
- ・高校生らしいテーマに真摯に取り組んでいる。テーマぎめはまず目的を決めて、何が達成されれば目的を達成できるかを明確にする。迷ったときは目的に立ち返ること。目的達成のために何ができるかの検討をしっかりとすべき。色々考えているうちに目的が曖昧になることがある。
- ・文理融合的な視点が広がっている。（海外、社会とのつながりと、興味関心の視点が合わさっている）使命感（必要性）と面白さ（好奇心）のバランスの取り方が大切。先行研究の使い方に課題。先輩のを引き継ぐだけでなく論文に当たること、著作権の関係も注意。
- ・発表が上手。聞き手の態度も良かった。質問のやり取りもできていた。目的の設定はまだ見直せる。実験の手段が目的になっている班がいくつかあった。軸をしっかりさせる。
- ・実験条件を変えながら工夫していた。班員の中で理解の深さが違ったり目的の共有が不十分なところも見受けられた。
- ・質疑の時間ながももっとあっても良かった。外部からの指摘で気付けることも多いのでこの時間を大切にしてほしい。
- ・研究がやらされているものではなく、自分ごとになっていることを感じた。仮説からの実験（検証）の部分で、ぶれてきている班が気になった。仮説を大切にしてほしい。
- ・探求の質が班によってバラバラで面白かった。「探求の自律化」（文科省田村さん）の7つの項目のバランスが取れることが質の向上につながるのではないかな。作る・知る・使うが大切。
- ・パラシュート班が統計図まで使えていたのが良かった。普段の学習（学校の取組）を活かせる部分が必ずあるのでうまくつなげてほしい。
- ・自分の言葉で話している生徒が多かった。スライドが文になっているのはシンプルにするべき。先行研究・参考文献はURLを示すだけでなく、何を参考にしたのかが分かる表記にすると良い。
- ・例年より中間発表のレベルが高い。（テーマ決めが早かったため。）データを取り始めてるのも良い。まだまとめに入る段階ではないので、最後まで面白がって踏ん張ってほしい。

イ IV期申請についての助言

- ・どこが売りで何が新しいものかを分かりやすいパターンで示すと良い。3期の課題を念頭に何をやるのかを明確に。初見の人でも分かりやすいように、啓成STEAMのどの部分が「啓成ならでは」なのかを示す。外部との連携を強めるのがポイントであれば、3期の課題だったから→これを の流れを強調すべき。
- ・整理と削ぎ落としでブラッシュアップを。目的を明確化（「こんな未来を作りたい」）、そのために〇〇をする、の流れ。ベンチャー企業を作るときと同じ。女子生徒を理系に進ませる（女性研究者を増やす）1番の解決策は保護者の意識改革。そこも強調を。

- ・4期のプログラムをどのように走らせるかを明確に。外部と連携しながら進める仕組みづくりを示す。森林を「啓成の売り」にするのであれば、3期までとは違う部分を見せる。海外+森林があまり見えない。
- ・啓成STEAMはスクールアイデンティティに関わるはず。啓成STEAMを体現している進路先（大学に入ってから更に伸びている）なども可視化。サポーターズクラブは同窓会の利用も。卒業生含めた調査結果のフィードバック、女子卒業生の活躍も示せると良い。オープンラボ・サポーターズクラブを始めるなら「コミュニティースクール」をIV期で始めるのもありかと。
- ・IV期申請に向けて、何が1番評価されるのかの観点を知ることは大事。（新しいことなのか、課題解決・改善なのか）卒業生との連携はすごく良い。女子支援で新たに考えていることはあるか。
- ・文字も多くてパット見てわかりやすくはない。新しいワードがいつぺんに出てきすぎて初見ではわかりにくい。同じワードや似た文章は整理して示す。
- ・今までやってきたことを踏まえて進化させていく視点が大事。再整理。
- ・申請の評価は文科省から指定された大学の先生が評価する。申請のヒアリングでその年から求められる新たな視点がないかを確認。ヒアリングは30分で質問されるだけ。こちらからの説明は提出資料のみ。資料がわかりにくいとその部分の質問（つまらない質問）だけで終わってしまうこともある。
- ・確立・深化・普及 が3期はここまで、4期はこれをやる というのが示されると分かりやすい。今までにない要素（exものづくりなど）をいれる余地はないかも検討してはどうか。

2 第2回SSH運営指導委員会

(1) 日時：令和7年1月30日（木）12：00～16：30

(2) 参加者：酪農学園大学金子名誉教授、北海道大学内田教授、立命館大学伊田教授、北海道大学黒岩教授、北海道博物館表学芸員、北海道教育委員会高校教育課林氏、北海道立教育研究所榊田氏、北海道立教育研究所高田氏、斉藤校長、伊藤副校長、村田教諭

(3) 内容

ア IV期申請・ヒアリングについて

※村田・副校長からIV期申請の内容とヒアリングの様子について説明の後

- ・ヒアリングは1次審査通過校だけなのか。⇒提出校はすべて対象となる。
 - ・ヒアリングの中の研究の質についての評価について、研究で賞をとるかどうかと研究の質は別だと考える。また、生徒の学力層と研究の質も関連付ける必要はないと考える（高文連審査の経験から）。
 - ・ヒアリングでは内容についてプラスのコメントはあったか。
- ⇒ヒアリングの形式自体時間も少なく、申請書から読み取れないことを聞き出す質問に限られていた。
- ・啓成高校は生徒主体の課題研究・探究を進めていて、研究の質向上を求めて大学と連携しすぎると主体性が失われるという側面がある。高校生の柔軟な見方・考え方こそ価値あるものであり、本校はこのスタイルで進めているということをもっとアピールする示し方が良かったのではないかと。
 - ・生徒のモチベーションを高く進めていくのが大切で、生徒自身が楽しいと思えることを重視すべきである。
 - ・デジタルポートフォリオに関して、評価はループブック作成の方向性となるのか、運用面でリフレクションが重要ではないかと考える。
 - ・サポーターズクラブに関して、啓成独自の色を出すなら、コミュニティースクールや同窓会との繋がりなどが検討される。
 - ・デジタルポートフォリオと言われてもイメージが難しい。申請書にはもう少し説明が必要だったか。
 - ・研究の質とは学会発表なども求められるかと思うが、それは研究の積み重ねがある

からで、研究の引き継ぎが重要な面もある。

イ 啓成学術祭についての助言

※1・3・4ラウンド参観後

※みなさん楽しい発表会であったとプラスのコメントをいただいておりますが、その部分は割愛しています。

・テーマ設定に森林や海外連携といった啓成の特色が示されるものは何があるか。

⇒1年生の国際共同研究アカデミー、2年生の国際共同研究アカデミーとSustainable Future Earthが共同研究に取り組んでいるグループである。

・自分の身の回りから課題設定している生徒と、生徒が普段見聞きしないようなことから課題設定している生徒（講座に所属している生徒など）の二極化を感じた。前者の課題設定の在り方については工夫する余地がある。

・1年生の段階からよくプレゼンできていた。

・質疑応答の時間は、シートを書くことに追われている生徒が多く、発表⇒問⇒質疑という流れで、発表者が取り残されてしまい違和感を感じた。質疑応答かシート記入かどちらかにするか、質疑が終わった後に書く時間を設けるかなど工夫すべきかと思う。

・先輩からテーマを引き継ぐところで工夫が必要かもしれない。何が課題かや何のために必要かを捉えるところに工夫の余地がある。

・対話の部分は、型どおりの質問で終わってしまっていた感じがある。「どれくらい時間がかかったのか」「何でそれをやろうと思ったのか」など。

・参考・引用の示し方には課題がある。URLのみで終わっている生徒が多かった。

・思考を深める部分でもうひとつ惜しい、という様子も見られた。教育課題のチームで、「結局どのようにしたら日本の教育は改善されるか」という質問に対して、「教師が頑張るしかない」という回答になってしまった。これでは現状解決には難しいが、このチームは教育制度のことについても調べていたようなので、質問と制度改革のところを結びつけることができればよかった。

・FVの外部連携は本校の強みである。

・1年生と2年生の発表には差があり、成長や伸長を感じられた。ヌマエビの体色変化の発表は、結果がポジティブに出ているので、継続して研究できそうな内容であった。

・質疑応答が以前までに比べておとなしい印象があった。内田先生の話聞いて、納得した。その場での議論と直後のフィードバックには工夫の余地がある。

・引用・参考の示し方については、改善すべきと感じた。最後にまとめて示してはいるが、基本はデータを示したその場にあるべきものだと思う。

・野幌森林公園で探究しているチームもあった。カメラについてはうまくいかなかったようだが、先輩から後輩にそのノウハウや失敗経験をうまく引き継ぐことで改善されていくだろうと思う。「動物が絶滅して何が悪いのか」という質問に対しても、彼らなりに答えていて、本質の大切な部分は理解しているようであった。

・開拓の村の探究チームも課題設定に工夫が見られた。今開拓の村では外国人向けの資料を作成しているところで、そことのリンクも感じられた。

・1年生と2年生での発表の違いは感じられた。外部パートナーの協力体制も本校の魅力であると感じた。

・1年生での発表でもしゃべる雰囲気や醸成されている。シートについては、議論が活発にするために「質問したいこと」をあらかじめ用意し、書いたことをそのまま話してもらいたいという狙いがあると担当者と話している。

・会話と対話は異なるもので、対話を行うためには、スキル指導も必要に思う。教科横断がそのポイントになるかもしれない。2年生の医療チームでの発表では、質問と回答にかぶせて次の質問をしている様子も見られ、そのようなケースこそが対話であり、それが増えると成果になる。

・引用・参考については、よくできた発表資料を示してそれをマネさせるだけで指導の労力改善にもつながるのではないか。

- ・F V指導の中で、思考ツールは活用しているのか。
- ⇒1年生では、グラフィックレコーディングでのまとめ、ワークシートを用いての思考などを行っている。
- ⇒ゴールデンサークルという思考ツールもある。生徒に一律なワークシートで指導するのではなく、いくつか思考ツールパターンを示して、生徒が選択して探究を進めることができれば、より主体的な活動にもつながるのではないかな。
- ・タブレットを用いて発表している様子は良かったが、スマホなどを見ながら発表している様子が多かった。発表資料作成の中で、役割分担をさせることで、自分事になり、自分の言葉で話すことができるようになるのではないかな。

令和7年度 学年別教育課程表

B 表

(表 面)

教育局	石狩
-----	----

北海道札幌啓成高等学校	全日制課程
-------------	-------

学科	普通科
----	-----

学級数	第1学年	7
	第2学年	7
	第3学年	7

教科 科目	学年		1 年	2 年	3 年	
	科目・標準単位数	類型			文型	理型
国語	現代の国語	2	2			
	言語文化	2	3			
	論理国語	4		2	3	2
	文学国語	4				
	国語表現	4				
	古典探究	4		3	2	2
	○国語研究	2			2	
地理歴史	地理総合	2	2			
	地理探究	3		4		3
	歴史総合	2	2			
	日本史探究	3		4	4	
	世界史探究	3		4		
	○発展地理	3			3	3
	○発展日本史	3			3	3
	○発展世界史	3			3	
公民	公共	2		2		
	倫理	2			3	3
	政治・経済	2			3	3
数学	数学Ⅰ	3	3			
	数学Ⅱ	4		4		
	数学Ⅲ	3		#6		4
	数学A	2	2			
	数学B	2		2	6	4
	数学C	2			2	3
	○数学研究α	3			3	\$5
	○数学研究β	4				4
理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎	2		2		
	物理	4		2		4
	化学基礎	2	2			
	化学	4		2	#6	4
	生物基礎	2		2		4
	生物	4		2		4
	地学基礎	2		2		
	地学	4				
	○化学研究	2			2	
	○生物研究	2			2	
	○地学研究	2			2	
保健体育	体育	7～8	2	2	3	3
	保健	2	1	1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2			
	音楽Ⅱ	2			3	
	音楽Ⅲ	2				
	美術Ⅰ	2	2			
	美術Ⅱ	2			3	
	美術Ⅲ	2		2		
	工芸Ⅰ	2			3	
	工芸Ⅱ	2				
	工芸Ⅲ	2				
	書道Ⅰ	2	2			2
	書道Ⅱ	2			3	
	書道Ⅲ	2			\$5	
	○演奏に親しむ	2			2	
	○美術研究	2			2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3			
	英語コミュニケーションⅡ	4		4		
	英語コミュニケーションⅢ	4			4	4
	論理・表現Ⅰ	2	2			
	論理・表現Ⅱ	2		2		
	論理・表現Ⅲ	2			3	2
	○応用英語	2			2	

B 表

(裏 面)

北海道札幌啓成高等学校

全日制課程

学科

普通科

教科 科目・標準単位数	学年 類型	1 年	2 年	3 年			
				文型		理型	
家庭	家庭基礎	2		2			
	家庭総合	4					
情報	情報Ⅰ	2	2				
	情報Ⅱ	2		2			
理数	理数探究基礎	1					
	理数探究	2～5					
家庭	○生活総合実習	2			2		
○SSH	○KSI生物基礎	2	2				
○教師基礎	○教員基礎	1	1				
	○教員基礎探究	1		1		1	
各学科に共通する各教科・科目の計		28	30	28～30		31	
主として専門学科において開設される各教科・科目の計		0	0	0～2		0	
学校設定教科に関する科目の計		2	0～1	0～1		0～1	
総合的な探究の時間 (Future Vision)		3～6	1	1	0	0	
合 計		31	31～32	31～32		32～33	
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1		1	
備 考		注1 第2学年のⅡの6単位については、地学基礎2単位を選択した場合は、地理探究・日本史探究・世界史探究の中から1科目4単位を選択し、物理基礎2単位を選択した場合は、化学2単位と、物理・生物の中から1科目2単位を選択する。因みに第2学年で地理探究を選択した場合、第3学年で地理探究を選択できない。 注2 第3学年文型の\$の5単位については、数学C2単位と文型数学研究3単位を選択するか、情報Ⅱ2単位と、音楽Ⅱ・美術Ⅱ・書道Ⅱの中から1科目3単位を選択する。 注3 第3学年文型の発展地理、発展日本史、発展世界史については、第2学年で履修した科目を選択する。 注4 第3学年文型の注2以外の選択科目については、生物研究・演奏に親しむ・美術研究・応用英語の中から1科目2単位を選択するとともに、国語研究・化学研究・地学研究・生活総合実習の中から1科目2単位を選択する。 注5 生物基礎の2単位を、SSH科目「KSI生物基礎」の2単位で代替する。 注6 第2学年の物理基礎、物理、生物については、前期に物理基礎を履修し、後期に物理又は生物を履修する。 注7 第3学年理型の物理、生物については、第2学年で履修した科目を選択する。 注8 第3学年の音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱについては、第1学年で履修した科目を選択する。					

注 用紙の大きさは、日本産業規格A列4番縦型とする。

令和7年度 学年別教育課程表

B 表

(表 面)

教育局	石狩
-----	----

北海道札幌啓成高等学校	全日制課程
-------------	-------

学科	理数科
----	-----

学級数	第1学年	1
	第2学年	1
	第3学年	1

教科	科目・標準単位数	学年 類型	1 年	2 年	3 年
国語	現代の国語	2	2		
	言語文化	2	2		
	論理国語	4		2	2
	文学国語	4			
	国語表現	4			
	古典探究	4		2	2
地理歴史	地理総合	2	2		
	地理探究	3			3
	歴史総合	2	2		
	日本史探究	3			
	世界史探究	3			3
公民	公共	2		2	
	倫理	2			3
	政治・経済	2			3
数学	数学Ⅰ	3			
	数学Ⅱ	4			
	数学Ⅲ	3			
	数学A	2			
	数学B	2			
	数学C	2			
理科	科学と人間生活	2			
	物理基礎	2			
	物理	4			
	化学基礎	2			
	化学	4			
	生物基礎	2			
	生物	4			
	地学基礎	2			
	地学	4			
保健体育	体育	7～8	2	2	3
	保健	2			
芸術	音楽Ⅰ	2	2		
	音楽Ⅱ	2			
	音楽Ⅲ	2			
	美術Ⅰ	2	2		
	美術Ⅱ	2			
	美術Ⅲ	2		2	
	工芸Ⅰ	2			
	工芸Ⅱ	2			
	工芸Ⅲ	2			
	書道Ⅰ	2	2		
	書道Ⅱ	2			
	書道Ⅲ	2			
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3		
	英語コミュニケーションⅡ	4		4	
	英語コミュニケーションⅢ	4			
	論理・表現Ⅰ	2	2		4
	論理・表現Ⅱ	2		2	
	論理・表現Ⅲ	2			2
家庭	家庭基礎	2			
	家庭総合	4			
情報	情報Ⅰ	2	2		
	情報Ⅱ	2			

B 表

(裏 面)

北海道札幌啓成高等学校

全日制課程

学科

理数科

教科	学年		1 年	2 年	3 年
	科目・標準単位数	類型			
理数	理 数 探 究 基 礎	1			
	理 数 探 究	2～5			
理数	理 数 数 学 I	5～9	6		
	理 数 数 学 II	8～12		4	4
	理 数 数 学 特 論	3～8		2	3
	理 数 物 理	3～10	2	1	3
	理 数 化 学	3～10		3	4
	理 数 生 物	3～10	2	1	3
	理 数 地 学	3～10			
○ S S H	○ K S I ・ I	2	2		
	○ K S I ・ II	4		4	
	○ K S I ・ III	1			1
各学科に共通する各教科・科目の計			19	14	16
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			10	13	14
学校設定教科に関する科目の計			2	4	1
総合的な探究の時間 (Future Vision)		3～6	0	0	0
合 計			31	31	31
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1
備 考			注1	総合的な探究の時間の1単位及び保健の1単位を、SSH科目「KSI・Ⅰ」の2単位で代替する。	
			注2	総合的な探究の時間の1単位及び家庭基礎の2単位及び保健の1単位を、SSH「KSI・Ⅱ」4単位で代替する。	
			注3	総合的な探究の時間の1単位及び課題研究の1単位を、SSH「KSI・Ⅲ」2単位で代替する。	
			注4	第2学年の理数物理、理数生物については、前期に理数物理及び理数生物を各1単位履修し、後期に理数物理又は理数生物を2単位履修する。また、第3学年の理数物理、理数生物については、第2学年後期に履修した科目を選択する。	

注 用紙の大きさは、日本産業規格A列4番縦型とする。

④札幌啓成高校SSHⅢ期の中間評価結果からの改善状況



北海道札幌啓成高等学校
(公立)
【Ⅳ期基礎枠】

融合・価値創造力を高める「啓成STEAM」 カリキュラムの確立・深化・普及

①研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関して

改善すべき点：成果分析について生徒の自己評価の妥当性の検証

- ・理数科課題研究プログラムKeisei Science Initiative（以降KSI）においては、各取組ごとの生徒の自己評価及び他者評価の他、各発表会やレポート課題に対する教員の評価、大学教員による課題研究発表会における評価を活用しながら、生徒の変容とともにプログラムの成果分析を進めた。
- ・普通科探究学習プログラムFuture Vision（以降FV）においては、啓成版Valueルーブリックの活用による生徒の自己評価に加え、各取組の様子や成果発表に対する生徒の相互評価や教員による評価を行い、生徒の変容を検証した。
- ・第三者評価として、立命館大学伊田教授との共同研究によるSSH生徒変容調査（質問紙によるアンケート）を活用し、資質・能力への獲得意欲、青年期発達段階、キャリア意識等の項目について比較することで、生徒の変容やプログラムの有効性、自己評価の妥当性について検証した。（結果は「SSH事業におけるこれまでの主な成果」に記載）

②教育内容等に関して

改善すべき点：「啓成STEAM」の目に見える成果、文系生徒への「科学的な視点」を取り入れる指導方法、「課題発見力」「価値創造力」を高める工夫の実績、理系女子教育についての取組評価

- ・「啓成STEAM」にて開発した教科・分野横断的な授業やプログラムについて教授資料をパッケージ化したもの、課題研究コーチングマニュアル、探究学習Q&A集等、実践成果の普及資料について、本校ホームページに随時掲載している。
- ・SSH生徒変容調査を活用し、「問題発見力」「融合・価値創造力」に関する項目やキャリア意識についてⅡ期とⅢ期の生徒を比較し、「啓成STEAM」の効果を検証した。（結果は「SSH事業におけるこれまでの主な成果」に記載）
- ・FVにおいて、「アンケートweek」の実施やデータの処理・表現に関する指導を取り入れ、データサイエンスを活用した探究発表に結びつけた。
- ・理系女子支援プログラムについて、事後アンケート、参加生徒の進路実績調査、SSH生徒変容調査、2年後インタビュー調査等の複数尺度を用いた検証を行い、その有効性が示された。（立命館大学伊田教授と共同研究による分析）

③指導体制等に関して

改善すべき点：探究指導における教員の指導力向上、生徒の主体性を活かす場面の設定

- ・SSH・FVに関わる教員研修会を本校全教員対象に毎年実施するとともに、「将来構想のためのワーキンググループ」を発足させ、全教員の意識調査に基づく将来的な方向性の検討を進めている。
- ・KSIでは、生徒が設定した研究テーマについてグループで研究を行っているが、1年生後期からテーマを検討するように時期を変更し、1年間かけて十分に研究活動に取り組めるプログラムとした。
- ・FVでは、1年生では個人単位で、2年生では個人またはグループで、各自で設定した課題に基づく探究を進めている。

④外部連携・国際性・部活動等の取組に関して

改善すべき点：全校的な英語を使うスキルの向上、高大接続における一段の工夫

- ・Sustainable Future Earth（基礎枠）、国際共同研究アカデミー（重点枠）、海外研修（基礎枠・重点枠）に参加した生徒が全校生徒の前で発表する機会等を設定し、成果の普及を図っている。
- ・第1学年全生徒が参加したオンライン交流会や3月に希望者を対象に実施するカナダ語学研修などSSHの支援外の取組も充足させ、国際性育成の裾野を広げている。
- ・大学や研究機関と授業開発を進めている。北海道大学と防災×森林「火山植生」についての授業、北海道博物館と古生物学×森林「植物化石による環境推定」の授業等である。
- ・FVでは、大学も含めた外部との連携によりプログラムを実施している。特に酪農学園大学や北海道武蔵女子大学とは連携協定を締結し、強固なつながりを形成している。

⑤成果の普及等に関して

改善すべき点：課題研究の指導方法や評価法などの成果普及、特色ある教材や指導法などのホームページ公開、3年生の活躍する場面の設定

- ・これまで開発してきた授業やプログラムの成果として教授資料や課題研究指導に関する指導の公開の他、SSHに関する取組についてホームページ記事により実施状況を公開している。
- ・生徒による外部発表（R5:12機会24発表）や外部研修機会を利用した教員による成果普及（R5:9機会）を促進させた。
- ・本校卒業生との組織的につながる体制を構築し、連絡や案内ができる状況となった。その上でSSHプログラムにおいて、3年生（R5:3機会）や卒業生（R5:4機会）が在校生の指導助言にあたる機会を促進させた。

⑤札幌啓成高校SSH事業におけるこれまでの主な成果



北海道札幌啓成高等学校
(公立)
【Ⅳ期・基礎枠】

融合・価値創造力を高める「啓成STEAM」
カリキュラムの確立・深化・普及

本校SSHの歩み

Ⅰ期：H22-26「次代を担う国際的に通用する科学技術系人材の育成」 KSI開始、森林環境学習プログラム開始、マレーシア海外研修、北大・筑波研修
(重点) H25-26「発信力を持った高校生を育成するための森林科学教育プログラム」 カダク 北方林研修、マレーシア・シンガポール熱帯林研修
Ⅱ期：H27-R1「科学技術社会の発展に寄与する人材を育成する教育プログラムの研究開発」 FV開始、啓成学術祭、マレーシア・オーストラリアと国際共同研究
(重点) H29-R1「国際的科学技術リーダーを育成する北海道課題研究活性化プログラム開発及びネットワーク構築」 アカデミー、オーストラリア海外研修、HISF
Ⅲ期：R2 - 6「創造力を高める先進的教科横断の実践を取り入れたカリキュラム『啓成STEAM』の開発・普及」 教科横断型授業開発、理系女子キャリア支援
(重点) R4 - 6「国内外の教育関係者、高校生がオンラインとリアルでつながり、国際的な科学技術系リーダーを育成する教育システムの構築」 国際共同研究アカデミー

主な成果や実績等

①進路実績の変容

15年間にわたるSSH指定の中で、中学校等地域に対して本校の取組が浸透したことやキャリアと課題研究・探究学習の接続が進んだことにより、入学してくる生徒の様子とともに在校生の進路実績に変容が見られている。進路実績の指標としている国公立大学の合格者数については、Ⅰ期指定前は20～60名で推移していたが、指定後上昇を続け、R5年度卒業生は合格者176名という結果となった(図1)。入試形態においても変容が見られ、H25～27年はAO入試による進学者が3名だったのに対し、R4が17名、R5が14名の生徒が総合型入試により進学している(図2)。海外大学への進学については、近年は2年に1名程度の推移ではあるものの、豪・サンシャインコースト大学へ進学した生徒、馬・テイラーズ大学から豪・クイーンズランド工科大学への進学した生徒など、本校SSHの取組を自らの留学キャリアへ繋げている卒業生がおり、海外で活躍している。一方、理系大学(医療系含む)への進学者数については、Ⅰ期指定時は80名程度(大学進学者のうち35～40%)の推移であったのが、Ⅲ期指定時は120名程度(大学進学者のうち43～53%、R4では139名)で推移し、理系大学進学者数とともに理系進学率も上昇している(図3)。そのうち女子生徒の数は、Ⅰ期指定時は30～40名程度の推移であったのが、Ⅲ期指定時は40～60名程度での推移と増加傾向である。近年は文理融合型学部へ進学する生徒も増えており、これらはⅡ期5年目から始まった理系女子生徒支援の取組や国際共同研究に関わる取組(女子生徒の参加割合が高い)の成果とも考えられる。

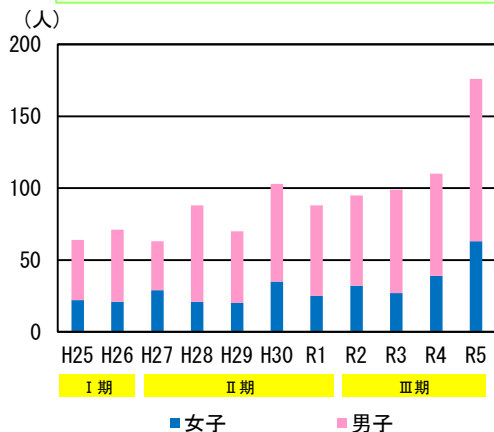


図1. 国公立大学合格者数の推移

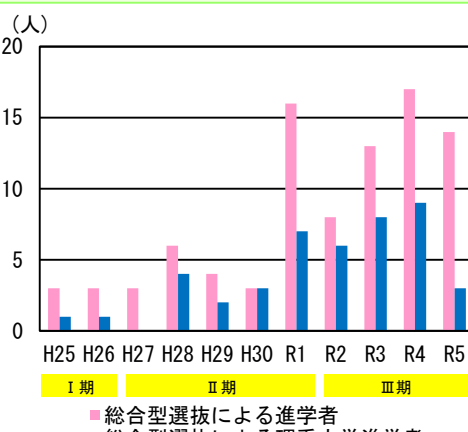


図2. 総合型選抜(AO入試)による進学者数の推移

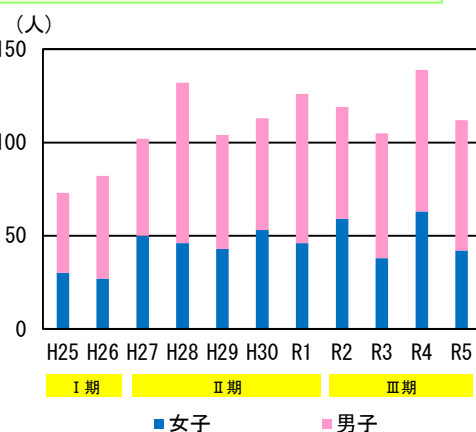


図3. 理系大学(医療系含む)進学者数の推移

②在校生の変容と卒業生の活躍

立命館大学伊田教授とⅡ期指定時から質問紙による生徒変容調査を継続しており、それを活用して本校SSHの取組の効果を検証している。本調査では、資質能力の獲得意欲、青年期適応等の観点から調査をしているが、表1はキャリア意識について目標内容志向性の結果を示している。表1から、社会的評価が高い進学先を重視する外発的目標志向と自身の探究心からの進学先を重視する内発的目標志向について、教育課程外のSSHの取組に参加した経験のある生徒は1年生から2年生にかけて両方の値が上昇する傾向が示されたのに対し、経験のない生徒は下降する傾向が示された。また、性差による違いも示されたため、これらの調査から課題も見えてきている。本調査におけるⅡ期とⅢ期の比較では、H28・H29入学生の外発的目標志向性の1年時2.56～3.00、2年時2.59～2.87、内発的目標志向性の1年時3.85～4.35、2年時3.62～3.97であった(表2)。表1の結果と比較し、入学時から本校の在学中にかけて生徒のキャリア志向性がⅡ期とⅢ期で異なることが示された。

表 1. SSH生徒変容調査目標志向性について研修参加の有無による比較（2022年度入学生）
※数値はアンケート回答値 1～4 の平均

KSI（道内研修含む）・FVのみSSHの取組に参加しなかった生徒					KSI（道内研修含む）・FV以外のSSHの取組に参加した生徒				
学科・性別・学年	外発的 目標志向	内発的 目標志向	自由志向	模索志向	学科・性別・学年	外発的 目標志向	内発的 目標志向	自由志向	模索志向
普通・男 約120名	1年時 3.85	4.10	2.25	3.03	普通・男 約20名	1年時 3.50	4.60	1.85	2.40
2年時	3.76	4.05	2.38	3.15	2年時	4.00	4.74	1.47	2.32
普通・女 約97名	1年時 3.58	4.14	2.23	3.52	普通・女 約39名	1年時 3.38	4.51	2.36	3.31
2年時	3.14	4.16	2.32	3.24	2年時	3.28	4.46	2.15	3.46
理数・男 約9名	1年時 4.11	3.78	2.89	4.00	理数・男 約18名	1年時 3.67	4.33	2.06	3.06
2年時	3.88	3.88	2.38	4.25	2年時	3.89	4.44	2.17	3.11
理数・女 約3名	1年時 3.67	4.33	2.33	3.67	理数・女 約10名	1年時 3.70	4.60	2.30	2.70
2年時	3.50	4.00	2.00	2.50	2年時	4.10	4.70	1.90	3.10

表 2. SSH生徒変容調査目標志向性についての比較（Ⅱ期とⅢ期）
※数値はアンケート回答値 1～4 の平均、括弧内は標準偏差を示す

入学年度・学科・学年		外発的		内発的		自由志向	模索志向
		目標志向	目標志向	目標志向	目標志向		
2021年度 入学生	普通科	1年時	3.68 (1.16)	4.13 (0.95)	2.28 (1.19)	3.13 (1.54)	
		2年時	3.57 (1.10)	4.11 (0.92)	2.18 (1.12)	3.12 (1.52)	
	理数科	1年時	3.69 (1.15)	3.85 (1.04)	2.08 (1.29)	3.26 (1.50)	
		2年時	3.65 (1.15)	4.18 (0.87)	2.06 (1.13)	3.85 (1.23)	
2016年度 入学生	普通科	1年時	2.56 (1.17)	3.94 (1.00)	2.45 (1.20)	2.98 (1.40)	
		2年時	2.59 (1.16)	3.62 (1.12)	2.49 (1.21)	3.12 (1.34)	
	理数科	1年時	2.98 (1.16)	4.35 (0.77)	2.08 (1.21)	2.63 (1.23)	
		2年時	2.87 (1.28)	3.97 (1.05)	1.87 (0.93)	2.55 (1.25)	
2017年度 入学生	普通科	1年時	3.00 (1.21)	3.88 (1.09)	2.54 (1.26)	3.06 (1.39)	
		2年時	2.78 (1.25)	3.72 (1.12)	2.47 (1.21)	2.93 (1.39)	
	理数科	1年時	2.90 (1.13)	3.85 (1.17)	2.18 (0.98)	2.70 (1.40)	
		2年時	2.84 (1.33)	3.82 (1.18)	1.97 (1.30)	2.42 (1.45)	

SSH指定後の卒業生の動向について、現在研究者として活躍している生徒も輩出されている。Ⅰ期～Ⅱ期に在学していた卒業生で、顕著な例を表 3 に示した。

また、過去在校生の取組が研究成果として結実しているケースもある。科学部（Ⅱ期2017～2020年度）で取り組んだカタツムリにおける特殊な移動性と活動性の進化に関する研究が、京都大学森井悠太特定助教との共著論文として、2023年10月にオランダの学術誌「Behaviour」にオンライン掲載された（図 4）。

表 3. 現在研究者として活躍している本校卒業生

現在在学中	卒業後の活躍
H27 年度 卒業 生A	Ⅰ期4年目～Ⅱ期1年目在籍 道外視察研修（関東）、課題研究「イ オンの可視化」 北海道大学大学院理学研究院博士課程（R6時） 令和6年度理学院優秀研究奨励賞を受賞「超弦 理論におけるコンパクト化に基づく現実的な 低エネルギー有効理論の探索」
H28 年度 卒業 生B	Ⅰ期5年目～Ⅱ期2年目在籍 マレーシア海外研修、SSH全国大会「石 狩低地帯東部におけるオオウバユリの 開花状況に関する研究」、北海道大学 「グローバルサイエンスキャンパス」 京都大学農学研究科博士課程（R6時） NPO法人「Super Scientist Program Plus (SSP+)」理事長として高校生の研究活動 を支援
R1 年度 卒業 生C	Ⅱ期3年目～5年目在籍 マレーシア海外研修、SSH全国大会、課 題研究「石狩浜における海浜性ハネカ クシの生息状況」 北海道大学大学院農学院修士課程（R6時） 学部生の時に査読論文を発表「Tasaku & Maruyama (2023) <i>Pseudothinusa sunahama</i> , a new genus and species of the tribe Athetini (Coleoptera, Staphylinidae, <i>Aleocharinae</i>) from sandy beaches in Japan. Zootaxa 5244 (1): 33-40」他



図 4. 京都大学森井特定助教と本校科学部による共著論文の
プレスリリース（京都大学ホームページより一部抜粋）

③啓成STEAMの開発

理数科課題研究プログラムKSI及び普通科探究学習プログラムFVにおける外部連携

Ⅰ期から理数科KSI(Keisei Science Initiative)、Ⅱ期から普通科FV(Future Vision)では大学や博物館等研究機関、企業やNPO等の外部組織、他校等との連携によりプログラム開発を進めてきた。令和 6 年度の取組では、KSIでは森林研修において外部との協働によりプログラムを開発し、FVでは16全ての講座を外部との繋がりの中で実践している（表 4）。Ⅳ期に向けては、その繋がりの組織化と持続化に向けて取り組む。

表 4. KSIやFVにおける外部連携の状況（令和 6 年度）

	理数科 KSI・道内研修	普通科 FV
R6外部 連携先	北海道大学、千歳科学技術大学、 酪農学園大学、東京大学、北海 道博物館、三笠市立博物館、	北海道大学、酪農学園大学、北海道武蔵女子大学、北海道博物館、一般社団法人メノコモシモン、特定非営利活動 法人恩おくり、北海道大学病院4-1ナースステーション、(株)フィーリスト、タカハシアートプランニング(株)、あみ だ堂、パナソニックホールディングス(株)、日本IBMスタッフオペレーションズ、社会連携サークルきづき・きずき、 札幌市立本通小学校、オーストラリア・マレーニー高校、インド・CMS高校、北海道北見北斗高校、北海道滝川高校、 市立札幌開成中等教育学校

海外連携校との共同研究プログラムの開発

令和 4 年度から重点枠（海外連携）のプログラムとして開始した「国際共同研究アカデミー」では、本校だけでなく北海道の高校生を対象に、インド・CMSの生徒と共通テーマで課題研究を実践してきた。2 年間のプログラムであり、1 年目は科学研究、国際性、環境保全の観点から研修を行い、2 年目からオンラインを活用して共同研究を進めてきた。大学等の研究現場とは異なり、研究分野や利害関係が一致していない状態で始める共同研究は、共通テーマの選定の部分で関連深く取り組める班とお互いの情報交換のみで終わってしまう班もできてしまうことがわかってきた。また、言語や国民性の違いから、オンラインミーティングのみでの進行は難しく、コミュニケーションツールの活用によるデータ共有や意思疎通が重要であることもわかった。Ⅳ期基礎枠の中でも、高校生なりの共同研究の在り方について、研究開発を進めていく。

教科・分野横断的なプログラムの開発

Ⅲ期SSH基礎枠では、創造力を高める先進的教科横断の実践を取り入れた授業開発を実践してきた（表 5 及び図 5）。現在これらを精査しながら実践しており、一部はホームページで資料公開し、成果普及にも繋げた。

表 5. Ⅲ期基礎枠で開発した授業実践例

開発した授業	概要
IoTプログラミング講座	理数科と普通科で実施。シングルボードコンピュータ Raspberry Pi を用いて、プログラミング Python 言語の基礎とセンサーを活用した検出方法について学ぶ。
森林×GIS研修	理数科で実施。Arc GISを用いて、GISの活用方法を学び、自らが取得した樹木データの入力や分析を行う。
森林×古生物学研修	理数科と普通科で実施。広葉樹の全緑葉率を用いた環境推定方法について学び、化石植物の同定により、過去環境を推定する方法を学ぶ。
森林×バイオミメティクス研修	理数科で実施。バイオミメティクスとは何かを理解するとともに、森林における生物観察や情報収集からアイデアを創出する演習を行う。
保健×家庭授業	理数科で実施。食品と健康に関わる内容について、保健担当教諭と家庭担当教諭のそれぞれのワークショップを通して学ぶ。
サイエンス英語	理数科と普通科で実施。Ⅱ期から実施しているサイエンス英語の授業について、全理科教員が講師となることができ、普通科生徒も対象とできる形に刷新しながらマニュアル化した。

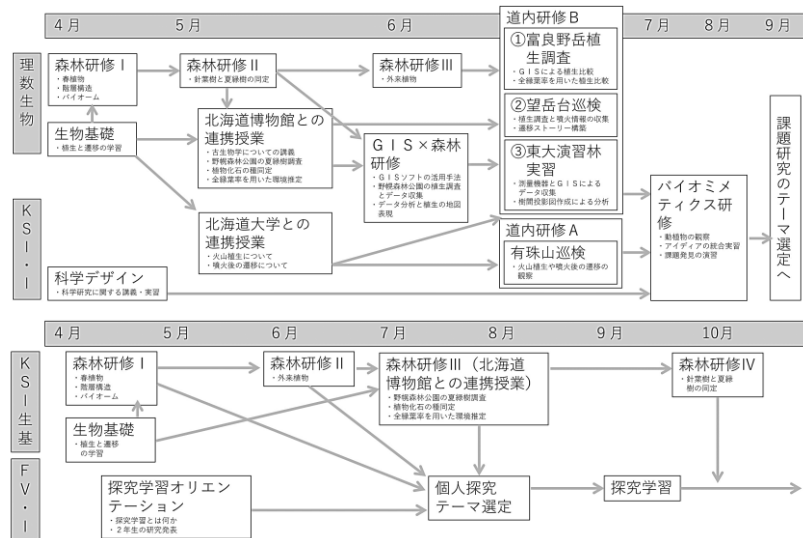


図 5. 理数科及び普通科における分野横断的森林学習プログラムの実践状況 (R5実施)

④成果普及や組織改善に関わる実績

北海道の高校における科学研究の国際化を普及 (Hokkaido International Science Fair)

平成29年度（Ⅱ期）から重点枠（海外連携）のプログラムとして開始したHokkaido International Science Fair (HISF) は、Ⅲ基礎枠と令和4年度からの重点枠（海外連携）事業の中でも継続してきた。令和2～3年度のオンライン開催、令和4～5年の対面での開催では、課題研究の英語発表とともに、海外の高校生と協働するサイエンスチャレンジも行った。令和5年度実施時には全道11校、海外高校4校の242名の生徒が参加し、北海道の高校生における国際性の育成とキャリア形成に寄与している（表6）。

表 6. HISF事後アンケートの結果（一部）

質問事項	R5 (%)				R6 (%)			
	4	3	2	1	4	3	2	1
回答：4-あてはまる 3-少しあてはまる 2-あまりあてはまらない 1-全くあてはまらない								
将来、グローバルな社会課題や研究テーマに挑戦してみたいという思いが強くなった。	45.0	41.7	13.3	0.0	50.0	29.3	17.1	3.6
将来、自分自身が海外について活躍してみたいという思いが強くなった。	36.1	41.0	21.3	1.6	39.0	30.5	23.2	7.3

四分の三発表会やホームページ等普及の取組

本校の理数科課題研究に他高校教員が助言する「四分の三発表会」を、課題研究が成果発表会までの醸成課程を学ぶ研修機会として位置づけ、助言として参加する教員の他に全道の高校教員に教員研修として広く呼びかける形で改変して実施した。令和6年度は助言者12名に加え、研修参加者7名と、近隣のSSH校や全道の高校教員が集まり、課題研究の進め方について協議する機会となった。Ⅳ期ではこのような教員研修機会や公開授業を「啓成坂オープンラボ」として、成果普及の機会を取りまとめていきたい。

さらに、ホームページでは、日々の活動の様子、課題研究指導マニュアル、探究学習Q&A、開発した各プログラムの公開資料、生徒の研究成果等を発信している（図6）。

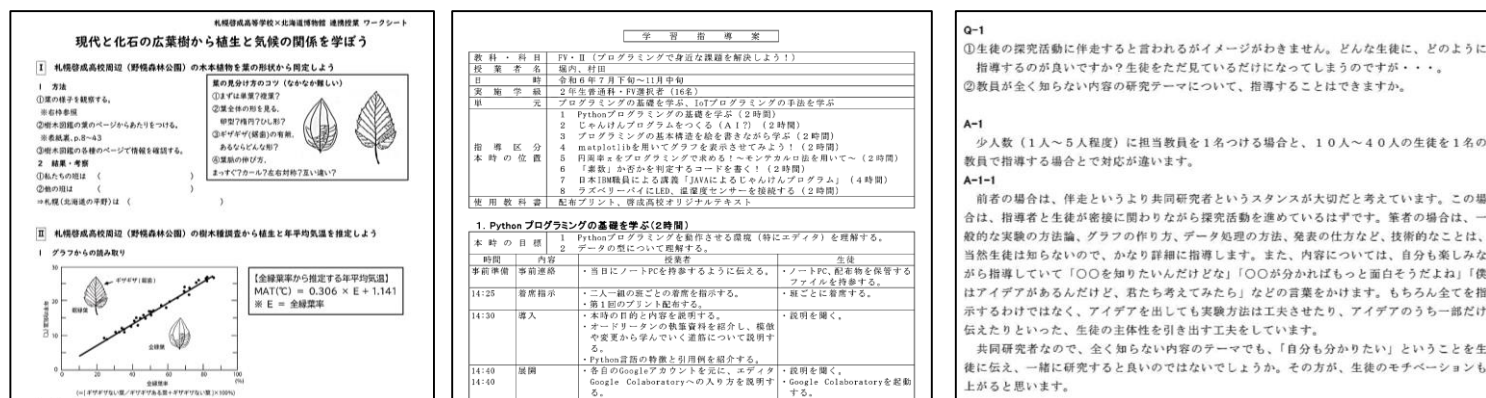


図 6. ホームページで公開している資料 (左: 森林研修ワークシート、中: IoTプログラミング講座学習指導案、右: 探究学習Q&A集)

企画総務部と一人一事業制による探究への組織的取組

Ⅲ期では、本校の分掌再編により、SSH推進部が総務部と企画総務部として統合され、5名で行っていたSSHに関連する各業務を総務業務と併せながら16名で進める体制として刷新された。これにより関わる教員が増加し、業務の協働体制が進んだ。ちなみに、KSIは全理科教員と数学教員による指導体制、FVは各学年の教員を中心とする指導体制が確立している。令和5年度からは、業務の平準化と協働体制の強化を目指した「一人一事業制」が導入され、管理職による命課のもと、校務分掌を超えて全教員によってSSH運営をサポートする体制が整えられている。

⑥ SSH変容調査の結果におけるⅡ期とⅢ期の比較

Ⅱ期とⅢ期における生徒を比較するために、SSH変容調査の結果を比較した。対象は、2018年度（Ⅱ期4年目）の2年生と3年生、2024年度（Ⅲ期5年目）の1年生と2年生である。学年は違うものの、2018年度は6月の調査結果、2024年度は2月の調査結果であるために、啓成学術祭を1回あるいは2回経験した生徒間での比較となっている。比較項目は、「資質能力への獲得意欲（近い将来経験したいと思う程度）」では、Ⅲ期仮説に関連深く、質問文が同様の内容であったものとした。「目標志向性」では、A～Dの表示文章がⅡ期とⅢ期で異なっている部分があるものの、A～Dの4つのタイプについて、「自分にあてはまる程度」の平均スコアと「自分に最も近いものの選択」の生徒の割合で比較した。結果を表1～4で示した。

表1 SSH変容調査における2018年度と2024年度の普通科生徒比較（資質能力の獲得への意欲）

質問項目	2018年6月（Ⅱ期4年目）				2025年2月（Ⅲ期5年目）			
	2年生普通科		3年生普通科		1年生普通科		2年生普通科	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
まだ解決されていない課題を見つけ、新しい仮説や理論によって解決すること。	3.23	1.13	3.00	1.06	3.34	1.20	3.73	1.06
多様な視点を融合して、新たな社会的価値を創造するような活動に取り組むこと。	3.35	1.07	3.03	1.09	3.57	1.10	3.82	1.03
複数の教科・科目で学んだ内容を関連づけて新しい視点を見つけること。	3.57	1.02	3.31	1.10	3.61	1.09	3.91	0.99
多様な意見をまとめて合意形成を進める方法を知ること。	3.30	1.10	3.10	1.18	3.62	1.14	3.83	1.02
異なる文化や価値観を持った人との交流により新たな考え方を身につけること。	3.48	1.13	3.01	1.25	—	—	—	—
様々な文化的背景のある多様な人々と交流し、自分との相違点や共通点を知ること。	—	—	—	—	3.63	1.10	3.84	1.12
持続可能な社会の実現に向けて自分が果たすべき役割を見つけること。	3.47	1.10	3.19	1.19	3.81	1.12	3.73	1.12

※各質問に対して平均スコアが高かった2つのセルを塗りつぶし

表2 SSH変容調査における2018年度と2024年度の普通科生徒比較（目標志向性）

質問項目		2018年6月（Ⅱ期4年目）				2025年2月（Ⅲ期5年目）			
		2年生普通科		3年生普通科		1年生普通科		2年生普通科	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
A：外発的目標志向性		2.79	1.25	2.70	1.25	3.53	1.21	3.72	1.07
B：内発的目標志向性		3.73	1.11	3.63	1.12	4.06	1.06	4.23	0.89
C：消極的モラトリアム		2.46	1.21	2.22	1.17	2.26	1.20	2.33	1.23
D：積極的モラトリアム		2.93	1.39	2.86	1.32	3.26	1.47	3.08	1.49
上記4つのタイプの中で、自分に最も近いもの（当てはまる程度の選択肢の数字が大きかったもの）を1つ選んで、○で囲んでください（もし同点のタイプが複数あった場合には、その中から直感で1つだけ選んでください）。	A (%)	11.83	—	12.41	—	19.40	—	19.26	—
	B (%)	56.49	—	55.64	—	41.04	—	50.82	—
	C (%)	6.49	—	8.27	—	4.10	—	5.74	—
	D (%)	25.19	—	23.68	—	35.45	—	24.18	—

※各質問に対して平均スコアが高かった2つのセルを塗りつぶし

表3 SSH変容調査における2018年度と2024年度の理数科生徒比較（資質能力の獲得への意欲）

質問項目	2018年6月（Ⅱ期4年目）				2025年2月（Ⅲ期5年目）			
	2年生理数科		3年生理数科		1年生理数科		2年生理数科	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
まだ解決されていない課題を見つけ、新しい仮説や理論によって解決すること。	4.19	0.69	3.27	1.00	4.26	0.73	3.68	0.99
多様な視点を融合して、新たな社会的価値を創造するような活動に取り組むこと。	3.59	1.01	3.30	1.01	3.86	0.83	3.41	0.97
複数の教科・科目で学んだ内容を関連づけて新しい視点を見つけること。	4.15	0.83	3.32	0.87	4.44	0.65	4.16	0.82
多様な意見をまとめて合意形成を進める方法を知ること。	4.00	0.85	3.35	1.07	3.49	1.23	3.95	0.90
異なる文化や価値観を持った人との交流により新たな考え方を身につけること。	3.64	1.10	3.51	1.08	—	—	—	—
様々な文化的背景のある多様な人々と交流し、自分との相違点や共通点を知ること。	—	—	—	—	4.00	0.94	3.54	1.20
持続可能な社会の実現に向けて自分が果たすべき役割を見つけること。	3.69	1.14	3.54	0.98	3.94	1.07	3.32	1.04

※各質問に対して平均スコアが高かった2つのセルを塗りつぶし

表4 SSH変容調査における2018年度と2024年度の理数科生徒比較（目標志向性）

質問項目	2018年6月（Ⅱ期4年目）				2025年2月（Ⅲ期5年目）			
	2年生理数科		3年生理数科		1年生理数科		2年生理数科	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
A：外発的目標志向性	2.84	1.31	2.95	1.18	3.83	1.06	3.57	1.15
B：内発的目標志向性	3.82	1.17	3.89	0.83	4.29	0.81	4.32	0.96
C：消極的モラトリアム	1.97	1.29	1.95	0.90	2.37	1.31	1.97	0.97
D：積極的モラトリアム	2.42	1.43	2.16	1.10	3.29	1.54	3.08	1.48
上記4つのタイプの中で、自分に最も近いもの（当てはまる程度の選択肢の数字が大きかったものを1つ選んで、○で囲んでください（もし同点のタイプが複数あった場合には、その中から直感で1つだけ選んでください）。	A (%)	18.42	—	13.51	—	28.57	—	21.62
	B (%)	55.26	—	70.27	—	42.86	—	51.35
	C (%)	7.89	—	5.41	—	0.00	—	0.00
	D (%)	18.42	—	10.81	—	28.57	—	27.03

※各質問に対して平均スコアが高かった2つのセルを塗りつぶし

④ 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	
国内外の教育関係者、高校生がオンラインとリアルでつながり、国際的な科学技術系リーダーを育成する教育システムの構築	
② 研究開発の概要	
オンラインを積極的に活用した国際共同研究アカデミーを開催し、オーストラリア、インド、マレーシアの連携校等との交流を継続するとともに、インドの連携校との共同研究を実施し、連携校の教員等との協働により、国際的な共同研究を評価するループリックの作成を行う。 具体的には(1)国際共同研究アカデミーの企画・運営(2)国際共同研究を行うためのループリックの活用(3)「海外研修(オーストラリア)」の実施(4)北海道インターナショナルサイエンスフェア（以下 HISF）の実施を研究開発の柱とする。	
③ 令和6年度実施規模	
【海外連携校】 オーストラリア キーンズランド州 Maleny State High School インド ウッタル・プラデーシュ州 City Montessori School, Gomti Nagar Campus II マレーシア サバ州 All Saints Secondary School 【国際共同研究アカデミー参加校および HISF 参加校】 国際共同研究アカデミー参加校：市立札幌開成中等教育学校、北海道北見北斗高等学校、北海道滝川高等学校 HISF 参加校：札幌日本大学高等学校、とわの森三愛高等学校、立命館慶祥高等学校、市立札幌旭丘高等学校、北海道函館中部高等学校、北海道釧路湖陵高等学校、北海道旭川西高等学校、北海道札幌国際情報高等学校	
④ 研究開発の内容	
(1)-1 国際共同研究アカデミー 2023-2025 本アカデミーでは、科学的探究力や国際協働力を養うため、1年生での活動をベースに北海道の高校生とインドの高校生が共同研究を進めた。バディグループで研究テーマを設定し、オンラインで定期的に協議を重ねた。前年度の活動に加え、今期生は知的財産についての協議や中間発表会を実施した。HISF ではこれらの成果を発表した。 (1)-2 国際共同研究アカデミー 2024-2026 次年度に北海道の高校生とインドの高校生共同研究を進めるために、研究者の講義受講や野外調査等の経験を積む。6月に開講し、7月以降は英語実習、野外調査、研究者によるオールイングリッシュの講義、インド・CMSの生徒との交流を実施した。11月から研究テーマを選定し、1月に取り組みたいテーマについての発表を行い、2月にはHISFに参加した。 (2) 国際共同研究ループリック グループワークにおける評価表を簡素化し、生徒が自己評価しやすいよう改善し、対象生徒が本評価表を用いてグループワークへの取組を自己評価するのに活用した。HISF では、課題研究発表における評価表を評価者がポスター発表を評価する際に活用した。 (3) オーストラリア海外研修 11/30～12/7の日程で実施した。マレーニー州立高校でのSTEAM授業参加、課題研究発表、メアリーケインクロス景観保護区やオーストラリア動物園で生物多様性に関する実習、マイクロプラスチック調査、クイーンズランド博物館での研修を行った。さらにこれらの研修を充実させる	

ための事前・事後研修を行った。

(4) 北海道国際ナショナルサイエンスフェア (HISF)

このプログラムは、生徒の国際性を育成し、海外での挑戦意欲を引き出すことを目的とする。北海道全体の探究学習の質向上や科学教育の国際化、環境教育の推進も図る。今年度のサイエンスチャレンジでは「Otedama Launch Contest」を課題に取り組んだ。さらに、国内外の高校生による国際共同研究の口頭発表や英語ポスター発表会を実施し、生徒同士の交流と学びを深めた。

⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「⑤本文」「⑥関係資料」に掲載。)

(1) 国際共同研究アカデミー

生徒の資質能力への獲得意欲について、「科学的探究力」「価値創造・融合」「多文化共生」に対して意欲の向上が見られる傾向があった(学年や科によって結果は異なった)。また、キャリア意識の変容として、内発的・外発的目標志向性ともに向上する傾向があった。

(2) 国際共同研究ルーブリック

グループワークの評価表については、生徒のグループワーク能力の向上が見られたとともに、生徒自身も自己診断を通じて成長を実感できるツールとできた。研究発表の評価表については、活用の結果、スコア平均は想定どおりの範囲に収まり、発表における改善点を明確できた。

(3) オーストラリア海外研修

生徒たちは動物園研修やポスター作成などの事前研修を通じて現地での研修への興味関心を高め、あらかじめ視点を持って学ぶべきポイントを整理できた。本研修が国際共同研究の深化にもつながる様子が見られ、変容調査の結果から生徒の国際性や意欲の向上が見られた。

(4) 北海道国際ナショナルサイエンスフェア (HISF)

事後アンケートの結果から、今年度は過去3年間で最も良好な結果が得られ、特にサイエンスチャレンジの取り組みが生徒の意欲や成長を促進したと考えられる。札幌日大高校企画との合同実施により、英語・日本語の両方で探究を学べる機会が増え、ポスター発表会の規模拡大が成果を後押ししたとも考えられる。また、海外の高校生との交流に加えて、他校の生徒との科学交流も効果的だった。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「⑤本文」「⑥関係資料」に掲載。)

(1) 国際共同研究アカデミー

取組に対する生徒の負担感が多い様子も見られ、プログラム後半で意欲の低下が見られた。知的財産に関する協議もやってみたものの、そもそも研究倫理に関する理解が乏しくうまくいかなかった。非参加生徒との意識の差も大きいことから、波及効果を及ぼす工夫が必要かもしれない。

(2) 国際共同研究ルーブリック

グループワークの評価表については、CMS 生徒への評価が実施できなかったため、国際共同研究の影響を完全に測定できなかった。研究発表の評価表については、改善を図るため、評価者のフィードバック分析や生徒からの意見収集が必要である。

(3) オーストラリア海外研修

事前研修の日程がタイトで、直前の準備量が多すぎたため、今後はより計画的なスケジュール設定が必要である。

(4) 北海道国際ナショナルサイエンスフェア (HISF)

英語発表会では、聴衆のみの参加者が発表者よりも成長が大きい傾向が見られたためのは良い傾向であるが、発表者(2年生が多い)がより達成感や満足感を得られる工夫が必要かもしれない。

⑦ 科学技術人材育成重点枠実施報告書（本文）

① 研究開発の課題

1 研究開発課題名

国内外の教育関係者、高校生がオンラインとリアルでつながり、世界共通の課題の解決に貢献できる国際的な科学技術系リーダーを育成する教育システムの構築

2 研究開発の狙い

- ・本研究開発プロジェクトの経験を通し、参加高校生が自ら思考して行動することの重要性に気づくことで自ら省察を行う力を養成する。
- ・地球環境への興味関心を身近なところから喚起し、それが世界規模の取り組みであることを認識する。
- ・複数国へのネイティブな英語によるコミュニケーション体験の場を持つ。グローバルな視点で課題に取り組む力の養成を行う。

3 研究開発目的・目標

(1) 目的

- ア 課題研究をより深化させていくための多面的な視座、視点の獲得
- イ 国際共同研究を行うために必要な力を育成するための指導法の確立
- ウ 北海道インターナショナルサイエンスフェア（H I S F）の持続可能な運営と成果の広範な普及

(2) 目標

- ア 海外の連携校、大学の留学生及び他校生と互いに学び合い、国際共同研究を行うと共に、英語での成果を発表し議論し合う力を育成するための「国際共同教育プログラム」の開発と国際的な科学技術系リーダーの育成に関する評価基準を作成し、プログラムを効果的に改善するシステムを開発を目指す。
- イ オンライン（距離や時差を飛び越えるメリット）とリアル（対面、実体験の感動）を融合し、生徒が異文化圏の複数の学校の生徒、教員および研究者と恒常的に交流し、多様な価値観、文化、思想に触れ、切磋琢磨できる恒常的に続く科学コミュニティ「国際共同研究アカデミー」の形成を目指す。
- ウ 北海道インターナショナルサイエンスフェアの持続可能な運営体制の構築、（運営コンソーシアム）の形成と、幅広い校種、業種の参加者、道内のみならず道外への広範な成果の普及を目指す。

② 研究開発の経緯

テーマ1：外部機関や研究者に学ぶことで、複数の視座の獲得、知識や技能を習得するとともに、研究課題のテーマへアプローチする力や研究をデザインする力の育成及びインドの連携校の生徒との共同課題研究を実施する国際共同研究アカデミーの企画、運営

テーマ2：本校で作成した課題研究のルーブリックを英訳し、インド連携校の教員と、生徒を指導する上で重視している点などを協議しながら、国際共同研究を行う際に必要な能力の育成に資するルーブリックの作成

テーマ3：オーストラリアの高校生との科学交流を通してコミュニケーション力、多面的な視点の獲得など、グローバルに貢献するための力の育成

テーマ4：SSH校や海外連携の生徒、留学生等が参加し、英語での課題研究発表会や科学環境フォーラム等を通し、国内外の生徒が互いに切磋琢磨し合える北海道インターナショナルサイエンスフェアの実施

下図1に基礎枠との関わりを示す。黒地白抜き部分が重点枠である。

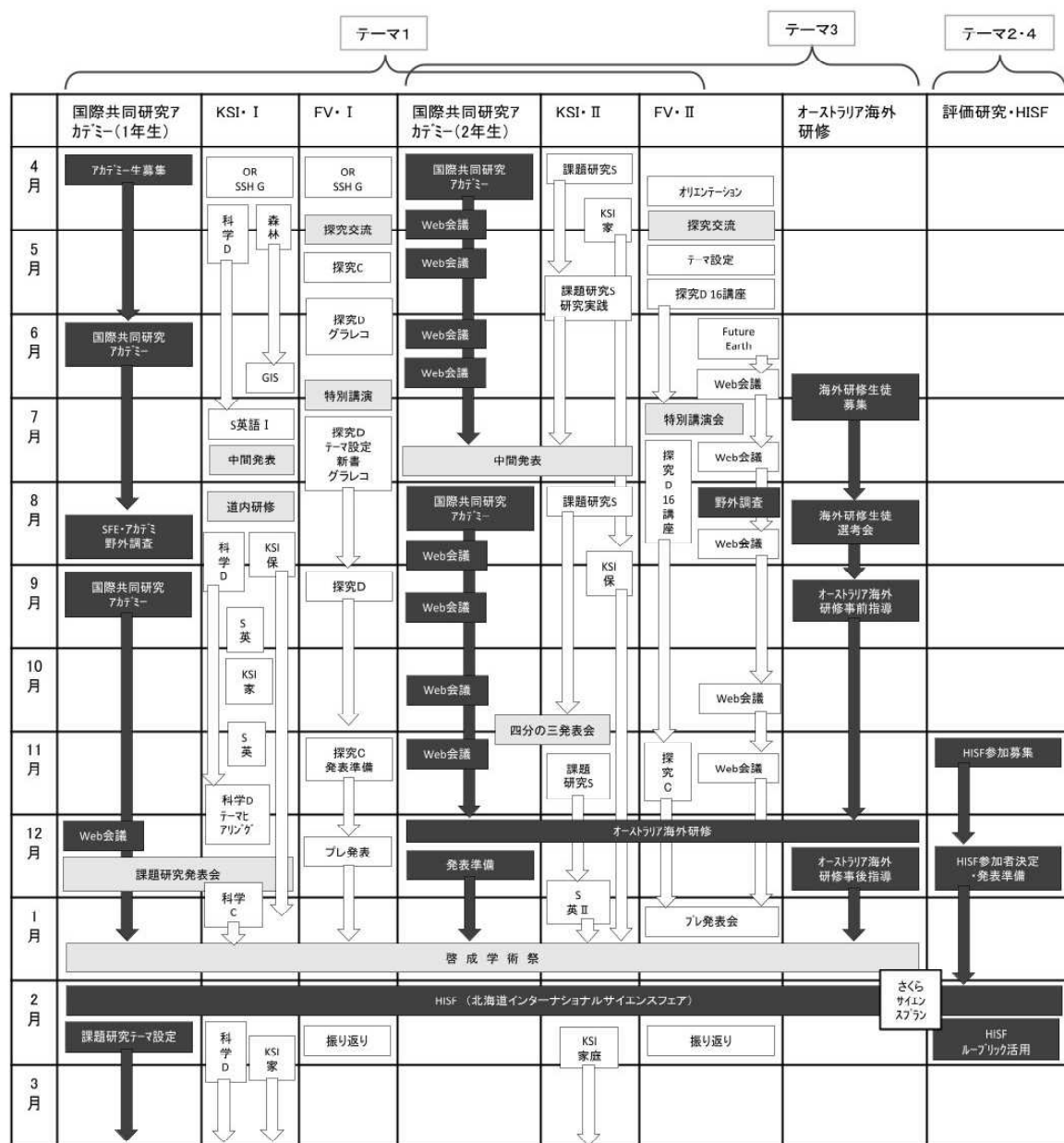


図1 重点枠事業「国際的な科学技術系リーダーを育成する教育システム」の概要（テーマごと、時系列）

（注）「科学D」は「科学デザイン」、「科学C」は「科学コミュニケーション」、「S英語」は「サイエンス英語」、「課題研究S」は「課題研究サイエンス」の略称

③ 研究開発の内容

仮説

研究テーマ1～4の取組により、本校の教育活動で向上を目指す資質能力及び身に付けさせたい国際性に関して、生徒の次の能力がより向上する。また、その成果について、広範に普及することができる。

- ・デザイン力：科学的アプローチをデザインするとともに、議論を通して新しい視点での仮説形成ができる。
- ・コラボレーション力：多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働することができる。
- ・コミュニケーション力：伝えたいことを的確に英語で表現し議論ができる。
- ・社会的貢献力：世界の一員としての貢献意識とともに環境保全など社会的課題を解決しようという意欲が向上し、海外で活躍しようとする意欲や挑戦心が芽生える。
- ・創造力：ESDの視点で物事を捉えて未来から現在を俯瞰し展望を描き、新たな価値創造に結びつく研究や社会的課題を解決する新たな技術のアイデアを創出できる。
- ・粘り強い精神力：目標やグローバルな課題に対して、主体的に挑戦できる。
- ・批判的思考力：情報を多角的な角度から検討して隠れた原理や法則を発見することができる。

■ 研究テーマ1：外部機関や研究者との協働により、科学的アプローチをデザインする力を育成し、インドの連携校の生徒との共同課題研究を実施する国際共同研究アカデミーを企画・運営する。

方法・検証

1 国際共同研究アカデミー 2023-2025

(1) 目的

- ア 参加する本校生と道内の他校生（以下、本アカデミー参加生徒）が、研究者の講義や道内大学留学生TAの研究を学ぶことで、複数の視座の獲得を図り、研究するための知識や技能を習得するとともに、研究課題のテーマへアプローチする力や研究をデザインする力を向上させる（「デザイン力」「創造力」「粘り強い精神力」「批判的思考力」）。
- イ インドの高校生との共同研究を通し、科学英語の運用能力や言語文化の異なる人との相互理解を図り、協働する力などを高め、国際的な科学技術系リーダーを育成する。（「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「社会的貢献力」）

(2) 対象

- ・北海道北見北斗高等学校 1名
- ・市立札幌開成中等教育学校 6名
- ・北海道滝川高等学校 2名
- ・北海道札幌啓成高等学校 36名

(3) 実施内容

前年度の活動では日本の生徒を10グループに分け、それぞれのグループで研究テーマを設定した。今年度は4～6月にそのテーマ発表を行うとともにCMSの生徒とのマッチングを行い、バディグループを決定した。その後は月1回程度のミーティングとコミュニケーションツールによる定常的なコンタクトにより、情報共有と協議を重ねた。その中でも8月には知的財産権の共有に関する協議の機会、10月には中間発表会として他班に研究内容

を発表する機会、10月には共同研究発表資料の作成に向けた協議の機会を設けた。表1にオンラインミーティングの実施状況を示す。

表1 国際共同研究アカデミー2023-2025 オンラインミーティング実施状況

月日	内 容	詳 細
4月25日	テーマ発表会①	北海道の生徒からCMSの生徒へ研究テーマを発表した。
5月9日	テーマ発表会②	北海道の生徒からCMSの生徒へ研究テーマを発表した。
6月		CMSでバディグループを決定した。
6月13日	テーマ設定①	バディでお互いの研究テーマについて検討した。
6月20日	テーマ設定②	バディでお互いの研究テーマについて検討した。
7月15日	研究計画について	バディでテーマに基づく研究計画について協議した。
8月22日	知的財産について	バディで研究の進捗状況を共有するとともに、研究データの共有や発表時の取り扱いについて協議した。
9月11日	研究結果について	バディで研究の進捗状況共有とともに、中間発表会に向けて協議した。
10月14日	中間発表会	他班に対して自分たちの研究成果を発表した。
11月4日	発表資料について	バディで成果発表資料についてお互いの情報の扱い方を協議した。
1月14日	さくらサイエンス事前学習	さくらサイエンスプログラムで来日するCMSの生徒とそのバディがHISFに向けての協議を行った。

(4) 検証・評価

ア テーマ設定について

バディグループが決定した後の研究テーマの設定では、図1に示す資料を用いて生徒同士の協議を促した。具体的には、前年度のアカデミーにおける研究テーマを例に挙げ、以下の3つのタイプから自分たちの共同研究の進め方を選択するよう指導した。

- 1 同じテーマ・同じ目的や手法で研究を進めるタイプ
- 2 共通のテーマを持ちつつ、異なる視点や手法で研究を進めるタイプ
- 3 異なるテーマを持ち、お互いを助言者として研究を進めるタイプ

前年度の実績から、北海道の生徒が研究したいテーマを基にバディチームを組んだ場合でも、CMSの生徒たちはそれぞれ挑戦したいテーマを持っていることが明らかになっていた。そのため、互いの主体性を尊重する方針でこのような選択肢を提示した。

一般的な国際共同研究では、特定の目的を達成するために各国の専門家が集まり、チームを形成する。しかし、本アカデミーは、生徒主体で北海道とCMSの生徒が国際共同研究に挑戦することをコンセプトとしている。そのため、研究の質を追求するよりも、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）や本アカデミーの目的である「将来、国際的に活躍できる科学技術系リーダーの育成」を重視し、運営している。

なお、本協議の結果、設定された研究テーマは表2に示す。

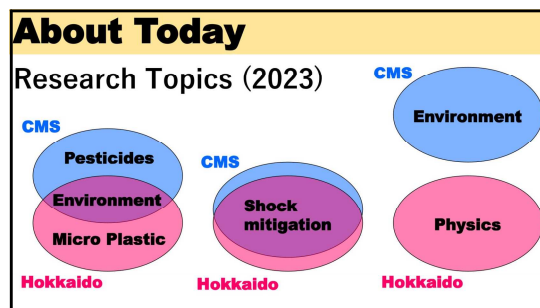


図1. 国際共同研究アカデミー提示資料

表2 国際共同研究アカデミー2023-2025 研究テーマ一覧

Group	Hokkaido	CMS	Common Research topics (The project's objectives)	Hokkaido Research topics	CMS Research topics
1	6	2	Developing cooling methods that can cool without electricity	Developing cooling methods that can cool without electricity	Reduce energy used for cooling system by using scientific methods.
2	2	4	Production of electricity	Generating electricity from asphalt heat	Magnetic Levitation
3	6	3	Can Ice plant be used for Salt removal?	Can Ice plant be used for Salt removal?	Methods to control Soil Salinity
4	5	5	To make substitution instead of plastic	To make substitution instead of plastic	To make substitution instead of plastic
5	6	4	How To Make Everyday Products With Plants	How to take fiber out of plants.And weave strong line.	How To Make Everyday Products With Plants
6	6	1	How to make delicious Turkish ice cream	How to make delicious Turkish ice cream	—
7	4	1	WATER PURIFICATION	How to move water drop by hydrophobic	WATER PURIFICATION THROUGH NANOTECHNOLOGY
8	4	1	Innovations in Artificial Rainmaking	Volleyball floater serve	Innovations in Artificial Rainmaking
9	3	4	Ionocraft	About the shape of electrodes to occur the ionic wind more efficiently	Building an Ionocraft
10	3	2	Enzymatic browning reaction in fruits	Restores the color of browned apples	Enzymatic Browning reaction in apples

イ 知的財産の取り扱いについて

本アカデミーは共同研究であることから、お互いの知的財産の取り扱いに関するルール作りについて協議を行わせた。具体的には、共同研究を進める上での合意事項や知的財産の重要性について、図2の資料を用いてレクチャーを実施した。その上で、以下の2点について議論を行わせた。

- 1 取得したデータをどこまで共有するのか
- 2 お互いのデータを使用して発表する際のルールをどう定めるか

しかし、その結果として、“All information can be shared and made available.” および “We can use all information freely.” という安易な結論にとどまり、想定していたような深い議論には発展しなかった。

協議の場を設けたこと自体は有意義であったものの、生徒自身の知的財産や著作権に関する理解が不足していたために、十分な議論が行えなかったものと考えられる。そのため、まずは北海道の生徒に対して研究倫理に関する基礎的な理解を深める教育が必要であると感じた。



図2 国際共同研究アカデミー提示資料

ウ 発表資料の作成について

共同研究としての発表となるよう指導を行い、発表資料の作成に取り組んだ。生徒には、以下の3つの発表形式から自分たちの共同研究に適したものを選択するよう指導した。

- 1) 共同研究として整理し、2章構成などの形で発表を行う
- 2) 自分たちの研究発表をメインとしつつ、スライドやポスターの一部で共同研究の内容を掲載する
- 3) 助言者として、謝辞などに共同研究の相手を記載する

図3に示すように、実際に作成されたポスターでは「2」の形式を採用するグループが多かった。一方で、HISFではステージでの口頭発表による共同研究の報告に挑戦したグループもあり、イオンクラフトの班がその形式に取り組んだ。

この班は2章構成で発表を行い、第1章では、イオンクラフトの先行事例とプロトタイプ的设计についてCMS 1人と啓成1人、第2章では、イオン風を強めるための工夫について啓成2人が担当して発表を行った。

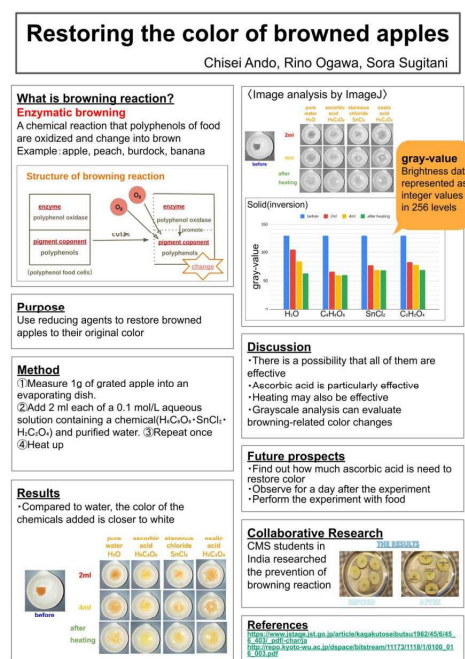


図3 生徒が作成した発表ポスター

エ 生徒の変容について

伊田先生との共同研究によるSSH変容調査の結果について、国際共同研究アカデミー参加生徒と海外連携校との共同プログラムに参加していない生徒の変容の結果を表3及び4に示す。

SSH変容調査で分析している7つの興味価値（学びたい・経験したいと思っている程度）のうち、「科学的探究力」「価値創造・融合」「多文化共生」など6項目において、普通科アカデミー生徒の平均スコアが2年2月時点で最も高いという結果となった。アカデミー生徒は1年6月の時点でもこれらのスコアが高かった（もともとこれらの項目に関心が高い生徒が集まるため、当然の結果ではある）が、2年2月までその状態を維持していたことが確認された。本アカデミーの参加者には、入学時に理数科を希望したものの普通科に進学した生徒も多く、そうした生徒にとって課題研究に取り組む機会を提供できたことが影響していると考えられる。さらに、普通科には海外連携に対する興味が強い生徒も多く、そのような生徒にとっても学びのある機会となったと推察される。以上の点から、理数課題研究や海外連携に関心のある生徒にとって、本アカデミーは大きな効果を持つプログラムであると言える。

一方で、理数科アカデミー生徒については、1年6月と2年2月を比較するとスコアが大きく低下しており、4つの項目で国際共同研究に取り組まなかった生徒よりも平均スコアが低くなるという結果が目立った。啓成高校の学びに関する調査では、「面白いと感じる」「なりたいたい自分に近づいていると感じる」「将来役に立つと感じる」「オススメ度」の4項目において、4つの比較対象グループの中で最も低い平均スコアを示した。理数科生徒の中には、コミュニケーションに課題を感じている生徒も多い。そのため、慣れない言語で異なる文化的背景を持つ相手とコミュニケーションを取りながら共同研究を進めることが、彼らにとって困難であり、苦しい時間であった可能性がある。あるいは、この2年間の活動に全力で取り組み、発表会というゴールを迎えたことで達成感を得たため、獲得意欲が低下するタイミングにあったと推察される。今後は、プログラム自体をもう少しスリム化するなどして、生徒が「もっと追究したい」と思える段階でゴールを設定し、次への意欲につなげる工夫が必要である。

しかし、キャリア意識に関しては、アカデミー参加生徒は「外発的目標志向性」と「内発的目標志向性」のどちらも高い傾向を示している。普通科では、内発的目標志向性のスコアが国際共同研究に参加しなかった生徒と大きな差がなかった（4.05）ものの、4.35まで大きく上昇し、明確な差が見られるようになった。理数科では、アカデミー生徒の外発的目標志向性のスコアが3.42から3.75に上昇し、国際共同研究に参加しなかった生徒のスコアを上回る結果となった。また、内発的目標志向性のスコアは4.42と依然として非常に高い水準を維持していた。このことから、獲得意欲の向上にはつながらなかった理数科生徒も含め、キャリア意識の醸成にはプラスの影響を与えたことが示唆される。

表3 SSH 変容調査「あなたが高校生活及び近い将来学びたい・経験したいと思っている程度」(アカデミー参加者)
※とても当てはまる5-1全く当てはまらない

興味価値	58期生(R5年度入学)		1年生6月		2年生2月		増減	
	N		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
科学的探究力	学年全体	アカデミー参加	33	4.27	0.95	4.29	0.89	0.02
		国際共同研究なし	235	3.57	1.11	3.80	1.05	0.23
	普通科	アカデミー参加	21	4.24	1.03	4.30	0.94	0.06
		国際共同研究なし	210	3.52	1.11	3.78	1.06	0.25
	理数科	アカデミー参加	12	4.32	0.79	4.27	0.80	▲ 0.05
		国際共同研究なし	25	3.95	1.02	3.97	0.97	0.02
価値創造・融合	学年全体	アカデミー参加	33	4.31	0.90	4.19	0.81	▲ 0.12
		国際共同研究なし	235	3.47	1.14	3.78	1.06	0.31
	普通科	アカデミー参加	21	4.30	0.97	4.35	0.80	0.05
		国際共同研究なし	210	3.41	1.14	3.76	1.07	0.35
	理数科	アカデミー参加	12	4.33	0.78	3.92	0.76	▲ 0.42
		国際共同研究なし	25	3.99	0.94	3.93	1.00	▲ 0.05
交流学習	学年全体	アカデミー参加	33	4.28	1.01	3.82	1.28	▲ 0.47
		国際共同研究なし	235	3.57	1.21	3.50	1.32	▲ 0.07
	普通科	アカデミー参加	21	4.37	1.05	3.98	1.30	▲ 0.38
		国際共同研究なし	210	3.55	1.20	3.48	1.32	▲ 0.07
	理数科	アカデミー参加	12	4.14	0.93	3.53	1.19	▲ 0.62
		国際共同研究なし	25	3.72	1.31	3.65	1.28	▲ 0.07
自校学習	学年全体	アカデミー参加	33	4.08	1.11	3.52	1.40	▲ 0.56
		国際共同研究なし	235	3.68	1.12	3.56	1.23	▲ 0.12
	普通科	アカデミー参加	21	4.13	1.14	3.83	1.36	▲ 0.29
		国際共同研究なし	210	3.70	1.12	3.59	1.23	▲ 0.10
	理数科	アカデミー参加	12	4.00	1.04	2.96	1.27	▲ 1.04
		国際共同研究なし	25	3.52	1.17	3.26	1.18	▲ 0.26
自己調整学習	学年全体	アカデミー参加	33	4.42	0.90	4.33	1.03	▲ 0.09
		国際共同研究なし	235	4.41	0.85	4.34	0.87	▲ 0.07
	普通科	アカデミー参加	21	4.38	0.94	4.31	1.10	▲ 0.07
		国際共同研究なし	210	4.39	0.85	4.32	0.88	▲ 0.07
	理数科	アカデミー参加	12	4.50	0.82	4.38	0.90	▲ 0.13
		国際共同研究なし	25	4.51	0.86	4.48	0.75	▲ 0.03
生物多様性	学年全体	アカデミー参加	33	3.86	1.16	3.57	1.38	▲ 0.30
		国際共同研究なし	235	3.46	1.20	3.33	1.24	▲ 0.13
	普通科	アカデミー参加	21	4.08	1.08	3.81	1.40	▲ 0.28
		国際共同研究なし	210	3.47	1.17	3.31	1.23	▲ 0.16
	理数科	アカデミー参加	12	4.11	0.98	3.79	1.00	▲ 0.32
		国際共同研究なし	25	3.41	1.41	3.53	1.35	0.12
多文化共生	学年全体	アカデミー参加	33	4.28	0.96	4.12	1.07	▲ 0.16
		国際共同研究なし	235	3.84	1.05	3.81	1.09	▲ 0.03
	普通科	アカデミー参加	21	4.38	0.94	4.31	1.06	▲ 0.07
		国際共同研究なし	210	3.84	1.05	3.83	1.09	▲ 0.00
	理数科	アカデミー参加	12	4.11	0.98	3.79	1.00	▲ 0.32
		国際共同研究なし	25	3.89	0.99	3.58	1.06	▲ 0.31

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし
※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が
最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

表4 SSH 変容調査「目標志向と啓成での学びについてあなたに当てはまると思っている程度」
※とても当てはまる5-1全く当てはまらない

項目	58期生(R5年度入学)		1年生6月		2年生2月		増減		
	N		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差			
目標志向	外発的目標志向性	学年全体	アカデミー参加	33	3.53	1.27	3.73	1.11	0.20
		国際共同研究なし	235	3.63	1.21	3.71	1.10	0.08	
		普通科	アカデミー参加	21	3.60	1.28	3.71	1.03	0.11
		国際共同研究なし	210	3.59	1.22	3.74	1.10	0.15	
		理数科	アカデミー参加	12	3.42	1.26	3.75	1.23	0.33
		国際共同研究なし	25	4.00	0.96	3.48	1.10	▲ 0.52	
	内発的目標志向性	学年全体	アカデミー参加	33	4.19	1.01	4.38	0.82	0.19
		国際共同研究なし	235	4.03	0.96	4.21	0.92	0.18	
		普通科	アカデミー参加	21	4.05	1.20	4.35	0.79	0.30
		国際共同研究なし	210	4.04	0.94	4.20	0.91	0.16	
		理数科	アカデミー参加	12	4.42	0.49	4.42	0.86	0.00
		国際共同研究なし	25	3.92	1.08	4.28	1.00	0.36	
消極的モラトリアム	学年全体	アカデミー参加	33	1.91	1.21	2.06	1.28	0.15	
	国際共同研究なし	235	2.23	1.17	2.31	1.20	0.08		
	普通科	アカデミー参加	21	1.80	1.40	2.19	1.47	0.39	
	国際共同研究なし	210	2.26	1.19	2.35	1.22	0.09		
	理数科	アカデミー参加	12	2.08	0.76	1.83	0.80	▲ 0.25	
	国際共同研究なし	25	2.00	1.00	2.04	1.04	0.04		
積極的モラトリアム	学年全体	アカデミー参加	33	3.09	1.68	2.79	1.65	▲ 0.31	
	国際共同研究なし	235	3.50	1.47	3.13	1.47	▲ 0.36		
	普通科	アカデミー参加	21	3.15	1.82	2.86	1.78	▲ 0.29	
	国際共同研究なし	210	3.52	1.48	3.12	1.46	▲ 0.41		
	理数科	アカデミー参加	12	3.00	1.41	2.67	1.37	▲ 0.33	
	国際共同研究なし	25	3.29	1.40	3.28	1.48	▲ 0.01		
啓成高校での学び	面白いと感じる	学年全体	アカデミー参加	33	4.16	0.97	4.09	0.88	▲ 0.06
		国際共同研究なし	235	3.66	0.96	3.61	1.06	▲ 0.05	
		普通科	アカデミー参加	21	4.00	1.14	4.25	0.88	0.25
		国際共同研究なし	210	3.59	0.97	3.58	1.08	▲ 0.01	
		理数科	アカデミー参加	12	4.42	0.49	3.83	0.80	▲ 0.58
		国際共同研究なし	25	4.29	0.61	3.80	0.85	▲ 0.49	
	食糧が大きいと感じる	学年全体	アカデミー参加	33	3.19	1.01	3.15	1.21	▲ 0.04
		国際共同研究なし	235	3.29	1.02	3.40	1.11	0.11	
		普通科	アカデミー参加	21	3.30	1.05	3.19	1.18	▲ 0.11
		国際共同研究なし	210	3.34	1.00	3.49	1.08	0.15	
		理数科	アカデミー参加	12	3.00	0.91	3.08	1.28	0.08
		国際共同研究なし	25	2.88	1.07	2.68	1.09	▲ 0.20	
なりたいたい自分に近づいていると感じる	学年全体	アカデミー参加	33	3.25	1.00	3.18	1.11	▲ 0.07	
	国際共同研究なし	235	2.97	0.93	3.19	1.04	0.22		
	普通科	アカデミー参加	21	3.35	1.06	3.48	1.10	0.13	
	国際共同研究なし	210	2.93	0.90	3.17	1.05	0.24		
	理数科	アカデミー参加	12	3.08	0.86	2.67	0.94	▲ 0.42	
	国際共同研究なし	25	3.33	1.03	3.36	0.97	0.03		
将来役に立つと感じる	学年全体	アカデミー参加	33	3.83	0.78	3.94	0.92	0.11	
	国際共同研究なし	235	3.85	0.88	3.80	0.95	▲ 0.05		
	普通科	アカデミー参加	21	3.70	0.84	4.24	0.81	0.54	
	国際共同研究なし	210	3.83	0.90	3.73	0.95	▲ 0.10		
	理数科	アカデミー参加	12	4.10	0.54	3.42	0.86	▲ 0.68	
	国際共同研究なし	25	4.04	0.73	4.32	0.73	0.28		
オススメ度	学年全体	アカデミー参加	33	3.39	1.04	3.45	1.13	0.07	
	国際共同研究なし	235	3.49	1.10	3.34	0.93	▲ 0.14		
	普通科	アカデミー参加	21	3.15	1.15	3.71	1.16	0.56	
	国際共同研究なし	210	3.46	1.13	3.33	0.94	▲ 0.12		
	理数科	アカデミー参加	12	3.82	0.57	3.00	0.91	▲ 0.82	
	国際共同研究なし	25	3.72	0.66	3.40	0.80	▲ 0.32		

※各項目で平均値が最大及び最小のセルを塗りつぶし
※各項目で平均値増減の増加が最大あるいは減少が
最小のセル及び減少が最大のセルを塗りつぶし

2 国際共同研究アカデミー 2024-2026

(1) 目的

- ア 参加する本校生と道内の他校生（以下、本アカデミー参加生徒）が、研究者の講義や道内大学留学生TAの研究を学ぶことで、複数の視座の獲得を図り、研究するための知識や技能を習得するとともに、研究課題のテーマへアプローチする力や研究をデザインする力を向上させる（「デザイン力」「創造力」「粘り強い精神力」「批判的思考力」）。
- イ インドの高校生との共同研究を通し、科学英語の運用能力や言語文化の異なる人との相互理解を図り、協働する力などを高め、国際的な科学技術系リーダーを育成する（「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「社会的貢献力」）。

(2) 対象（6月開始時）

- ・北海道北見北斗高等学校 4名
- ・市立札幌開成中等教育学校 10名
- ・北海道札幌啓成高等学校 26名

(3) 実施内容

令和6年度の国際共同研究アカデミーについて、下の表5に示す。

表5 国際共同研究アカデミー2024-2026

	実施日	内容	連携・備考
①	6月15日(土)	①アカデミー概要②自己紹介 ③国際共同研究の意義 ④課題研究についての講義 ⑤アカデミー1期生による課題研究発表 ⑥課題研究テーマアンケート	アカデミー参加生徒 (3年生)
②	7月 6日(土)	①コミュニケーションのポイント説明 ②英語コミュニケーション実習	北海道大学留学生TA
③	7月23日(火)	啓成高校理数科 2年生課題研究中間発表会	他校生徒は動画視聴
④	8月23日(金)	野幌森林公園巡検(植生観察)	開成高校教員2名
⑤	9月23日(月)	円山動物園見学	
⑥	10月12日(土)	野幌森林公園巡検(フィールドサインの観察)	
⑦	10月24日(木)	①インド高校生とのオンライン交流 ②課題研究テーマアンケート	インドCMS 10年生
⑧	11月 5日(火)	①研究者による環境問題に関する講義 ②講義の振り返り	北海道大学工学研究院Utsav RAO氏 (インド出身)
⑨	11月14日(木)	課題研究テーマ選定	
⑩	11月28日(木)	課題研究テーマ選定・課題研究計画作成	
⑪	12月16日(月)	①課題研究テーマ選定・課題研究計画作成 ②課題研究テーマ発表プレゼン準備	
⑫	12月20日(金)	啓成高校理数科2年生 課題研究発表会	他校生徒は動画視聴
⑬	1月16日(木)	課題研究テーマ発表 プレゼン準備	
⑭	1月30日(木)	啓成学術祭にて課題研究テーマ発表	
⑮	2月 6日(木)	サイエンスチャレンジ参加	HISF 1日目
	2月 7日(金)	ポスター発表に聴衆として参加	HISF 2日目
⑯	3月	①課題研究テーマ発表英語プレゼン準備 (予定)	

(4) 検証・評価

伊田先生との共同研究によるSSH変容調査の結果について、アカデミー参加生徒と非参加生徒の比較を表6及び7に示す。

表6 SSH 変容調査「あなたが高校生活及び近い将来学びたい・経験したいと思っている程度」(アカデミー参加者)
※とても当てはまる5-1全く当てはまらない

興味価値	50期生(16年度入学)		1年生6月		1年生2月		増減		
		N	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差			
科学的探究力	学年全体	アカデミー参加	30	3.78	1.06	3.72	1.25	▲ 0.07	
		国際共同研究なし	290	3.64	1.12	3.62	1.11	▲ 0.02	
	普通科	アカデミー参加	26	3.77	1.06	3.65	1.28	▲ 0.11	
		国際共同研究なし	254	3.62	1.11	3.57	1.12	▲ 0.05	
	理数科	アカデミー参加	4	3.90	1.09	4.22	0.92	0.32	
		国際共同研究なし	36	3.74	1.15	3.99	0.98	0.25	
	学年全体	アカデミー参加	30	3.89	0.99	4.08	1.08	0.19	
		国際共同研究なし	290	3.62	1.10	3.51	1.16	▲ 0.12	
	普通科	アカデミー参加	26	3.90	0.98	4.04	1.10	0.15	
		国際共同研究なし	254	3.56	1.09	3.39	1.17	▲ 0.16	
	理数科	アカデミー参加	4	3.83	1.07	4.33	0.94	0.50	
		国際共同研究なし	36	4.07	1.02	4.30	0.75	0.22	
文化交流	学年全体	アカデミー参加	30	3.68	1.25	3.85	1.25	0.17	
		国際共同研究なし	290	3.55	1.25	3.43	1.25	▲ 0.12	
	普通科	アカデミー参加	26	3.65	1.23	3.75	1.29	0.10	
		国際共同研究なし	254	3.52	1.24	3.34	1.25	▲ 0.18	
	理数科	アカデミー参加	4	3.83	1.34	4.56	0.50	0.72	
		国際共同研究なし	36	3.77	1.30	4.03	1.03	0.26	
	学年全体	アカデミー参加	30	3.72	1.25	3.76	1.08	0.05	
		国際共同研究なし	290	3.61	1.22	3.50	1.21	▲ 0.12	
	普通科	アカデミー参加	26	3.75	1.21	3.70	1.04	▲ 0.05	
		国際共同研究なし	254	3.67	1.16	3.47	1.22	▲ 0.20	
	理数科	アカデミー参加	4	3.50	1.50	4.40	1.20	0.90	
		国際共同研究なし	36	3.21	1.51	3.71	1.09	0.50	
自己調整学習	学年全体	アカデミー参加	30	4.60	0.90	4.60	0.71	▲ 0.00	
		国際共同研究なし	290	4.45	0.81	4.30	0.90	▲ 0.15	
	普通科	アカデミー参加	26	4.65	0.81	4.59	0.74	▲ 0.07	
		国際共同研究なし	254	4.44	0.84	4.28	0.92	▲ 0.15	
	理数科	アカデミー参加	4	4.25	1.30	4.67	0.47	0.42	
		国際共同研究なし	36	4.54	0.62	4.41	0.80	▲ 0.14	
	生物多様性	学年全体	アカデミー参加	30	3.60	1.15	3.87	1.15	0.27
			国際共同研究なし	290	3.39	1.20	3.35	1.20	▲ 0.04
		普通科	アカデミー参加	26	3.52	1.17	3.76	1.18	0.25
			国際共同研究なし	254	3.42	1.18	3.33	1.19	▲ 0.09
		理数科	アカデミー参加	4	4.08	0.86	4.67	0.47	0.58
			国際共同研究なし	36	3.18	1.32	3.53	1.27	0.35
学年全体		アカデミー参加	30	4.10	1.02	4.26	1.01	0.17	
		国際共同研究なし	290	3.76	1.12	3.80	1.08	0.04	
普通科		アカデミー参加	26	4.14	0.92	4.22	1.06	0.08	
		国際共同研究なし	254	3.63	1.15	3.80	1.08	0.17	
理数科		アカデミー参加	4	4.03	1.07	4.62	0.49	0.59	
		国際共同研究なし	36	3.51	1.28	3.84	1.10	0.33	

表7 SSH 変容調査「目標志向と啓成での学びについてあなたに当てはまると思っている程度」
※とても当てはまる5-1全く当てはまらない

項目		50期生(16年度入学)		1年生7月		1年生2月		増減	
			N	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
目標志向	外発的目標志向性	学年全体	アカデミー参加	30	3.60	1.05	3.27	1.43	▲ 0.33
			国際共同研究なし	290	3.63	1.16	3.60	1.17	▲ 0.03
		普通科	アカデミー参加	26	3.65	1.00	3.39	1.41	▲ 0.26
			国際共同研究なし	254	3.63	1.14	3.56	1.18	▲ 0.07
		理数科	アカデミー参加	4	3.25	1.30	2.33	1.25	▲ 0.92
			国際共同研究なし	36	3.56	1.29	3.83	1.06	0.27
	内発的目標志向性	学年全体	アカデミー参加	30	4.37	0.98	4.46	0.93	0.09
			国際共同研究なし	290	4.15	0.97	4.05	1.04	▲ 0.10
		普通科	アカデミー参加	26	4.42	0.93	4.39	0.97	▲ 0.03
			国際共同研究なし	254	4.14	0.94	4.02	1.06	▲ 0.12
		理数科	アカデミー参加	4	4.00	1.22	5.00	0.00	1.00
			国際共同研究なし	36	4.21	1.16	4.29	0.81	0.08
消極的モラトリアム	学年全体	アカデミー参加	30	2.13	1.18	2.23	1.28	0.10	
		国際共同研究なし	290	2.19	1.16	2.28	1.21	0.09	
	普通科	アカデミー参加	26	2.19	1.21	2.39	1.28	0.20	
		国際共同研究なし	254	2.14	1.12	2.26	1.19	0.12	
	理数科	アカデミー参加	4	1.75	0.83	1.00	0.00	▲ 0.75	
		国際共同研究なし	36	2.56	1.35	2.37	1.31	▲ 0.19	
啓成高校での学び	積極的モラトリアム	学年全体	アカデミー参加	30	2.77	1.56	2.88	1.48	0.12
			国際共同研究なし	290	3.41	1.46	3.30	1.48	▲ 0.11
		普通科	アカデミー参加	26	2.62	1.50	2.83	1.43	0.21
			国際共同研究なし	254	3.45	1.43	3.31	1.47	▲ 0.14
		理数科	アカデミー参加	4	3.75	1.64	3.33	1.70	▲ 0.42
			国際共同研究なし	36	3.18	1.56	3.29	1.54	0.11
	面白く感じる	学年全体	アカデミー参加	30	4.07	0.88	4.04	0.81	▲ 0.03
			国際共同研究なし	290	3.71	1.05	3.55	1.07	▲ 0.17
		普通科	アカデミー参加	26	4.00	0.88	3.96	0.81	▲ 0.04
			国際共同研究なし	254	3.65	1.07	3.45	1.07	▲ 0.20
		理数科	アカデミー参加	4	4.50	0.50	4.67	0.47	0.17
			国際共同研究なし	36	4.11	0.84	4.17	0.77	0.06
将来役に立つと感じる	負担が大きいと感じる	学年全体	アカデミー参加	30	3.23	1.09	3.62	0.96	0.38
			国際共同研究なし	290	3.35	1.08	3.37	1.03	0.03
		普通科	アカデミー参加	26	3.12	1.01	3.61	0.92	0.49
			国際共同研究なし	254	3.37	1.06	3.39	1.03	0.03
		理数科	アカデミー参加	4	4.00	1.22	3.67	1.25	▲ 0.33
			国際共同研究なし	36	3.19	1.22	3.23	1.04	0.03
	オススメ度	学年全体	アカデミー参加	30	3.37	0.91	3.31	1.03	▲ 0.06
			国際共同研究なし	290	3.12	0.96	3.07	1.02	▲ 0.05
		普通科	アカデミー参加	26	3.38	0.84	3.30	1.08	▲ 0.08
			国際共同研究なし	254	3.09	0.96	2.99	1.02	▲ 0.10
		理数科	アカデミー参加	4	3.25	1.30	3.33	0.47	0.08
			国際共同研究なし	36	3.33	0.94	3.60	0.90	0.27
オススメ度	将来役に立つと感じる	学年全体	アカデミー参加	30	4.24	0.73	4.15	0.72	▲ 0.09
			国際共同研究なし	290	4.01	0.83	3.87	0.90	▲ 0.14
		普通科	アカデミー参加	26	4.24	0.71	4.09	0.72	▲ 0.15
			国際共同研究なし	254	3.98	0.85	3.83	0.91	▲ 0.15
		理数科	アカデミー参加	4	4.25	0.83	4.67	0.47	0.42
			国際共同研究なし	36	4.19	0.70	4.17	0.74	▲ 0.02
	オススメ度	学年全体	アカデミー参加	30	4.03	0.71	3.73	0.81	▲ 0.30
			国際共同研究なし	290	3.83	0.87	3.60	0.91	▲ 0.23
		普通科	アカデミー参加	26	4.04	0.71	3.74	0.85	▲ 0.30
			国際共同研究なし	254	3.81	0.89	3.53	0.92	▲ 0.28
		理数科	アカデミー参加	4	4.00	0.71	3.67	0.47	▲ 0.33
			国際共同研究なし	36	3.97	0.64	4.03	0.74	0.06

国際共同研究アカデミー（以下、アカデミー）参加生徒は、科学的探究力の変化が全体的に安定しており、大きな低下は見られなかった。一方で、非参加生徒においては、普通科ではわずかな減少が見られたものの、理数科では増加が確認された。このことから、アカデミーに参加した生徒は一定の探究力を維持できたと考えられる。

アカデミー参加生徒の価値創造・融合スコアは全体的に向上した。プログラムが価値創造や学際的な視点を育む効果を持つことが示唆された。一方、非参加生徒のスコアは減少しており、アカデミーが思考の多様性を促進する役割を果たしている可能性がある。

交流学习において、アカデミー参加生徒は全体的にスコアが向上した。一方、非参加生

徒では普通科の減少が顕著であり、オンラインミーティングなどの国際的な交流の機会が影響を与える可能性があることがわかる。

生物多様性と多文化共生の項目では、アカデミー参加生徒のスコアが特に理数科で顕著に向上していた。これは、プログラムを通じて、生物多様性や文化の多様性に対する理解が深まった可能性を示している。

内発的目標志向性は、アカデミー参加生徒においてほぼ維持され、特に理数科の参加生徒では大幅に向上した（+1.00ポイント）。一方、外発的目標志向性では、理数科での減少が大きく、アカデミーが内発的な動機づけを促進する可能性があることが示唆された。

アカデミー参加生徒は、学習の面白さを維持しているものの、負担感が増加している点が課題として挙げられる（+0.38ポイント）。特に普通科の参加生徒において負担感の増加が顕著であった。一方で、理数科の参加生徒は負担感が減少しており、カリキュラムの違いが影響している可能性がある。

アカデミー参加生徒は「将来役に立つと感じる」項目において、理数科では大幅な向上が見られたが、普通科では若干の減少があった。また、「オススメ度」についても理数科では比較的維持されているが、普通科では減少が大きかった。これは、アカデミーの学習内容が普通科の生徒にとってやや負担となる側面があることを示している。

変容調査の結果から課題として、1学習負担感の増加、2外発的目標志向性の低下、3非参加生徒との意識格差の3点が挙げられる。

これらの改善点として1普通科向けの負担軽減策（プログラムの時間数の適正配分）、2非参加生徒への波及効果を高める（成果発表会やワークショップの拡充により、非参加生徒にも学びの機会を提供）。3多文化共生・生物多様性の学びの深化（より一層の海外の高校生とのオンラインミーティングや留学生とのワークショップなど国際的な学習機会の増加）の3点を実施したい。アカデミーの効果をより高め、全生徒の成長につなげることを目指していきたい。

■ 研究テーマ2：本校で作成した課題研究のルーブリックを英訳し、インド連携校の教員と、生徒に共同研究を指導する上で重視している点などを協議しながら、国際共同研究を行う際に必要な資質・能力の育成に資するルーブリックを作成する。

方法・検証

1 グループワークにおける評価表

(1) 目的

高校生の国際的な科学研究を実施するうえで、グループワークを自己評価し、フィードバックを得るための評価基準を作成し、使用する。

(2) 対象

国際共同研究アカデミーに所属している生徒及び国際共同研究に参加していない理数科生徒（比較対象）

(3) 実施内容

ア 評価表の改善

前年度までで作成した評価表を生徒が自己評価しやすいように簡素化する方向へ改善した。改善した評価表を表1に示す。

表1 国際的な科学研究のグループワークを行うための評価表（令和6年度改善）

	傾聴力	発信力	質問力	合意形成力	貢献力 ファシリテーター	貢献力 メンバー
S 優秀	他者の発言に対して、他者を尊重した姿勢で、意見の主張や根拠を深く考えながら理解しようとする。	自分の意見や考えを、複数の視点から明確に根拠を示し、整理して発信できる。また、質問に対し感情的にならず、多様な表現や補足情報などにより具体的に回答できる。	積極的に疑問点について具体的に質問し、理解できるまで質問し続けることができる。	他者と自分の意見の違いを明確に理解し、合意形成のために客観的に検証しながら自分の意見や考えを柔軟に再検討、再構築することができる。	必要に応じて、自らファシリテーターの役割を担い、メンバー全員から意見を引き出すことができる。	積極的にファシリテーターを支援し、建設的な意見を述べることができる。
A 良好	他者の発言を、深く考えながら、しっかり聴くことができる。	自分の考えを伝えることができるが、根拠が曖昧である。また、質問に対し具体的な回答ができない。	疑問点があっても、他者の反応を気にして質問することができない。	他者と自分の意見をまとめようとしつつも、客観的に検討することができず、納得解に向かえない。	必要に応じて、自らファシリテーターの役割を担うことができる。	グループワークに積極的に参加することができる。
B 要改善	他者の発言を聴いてはいるが、あまり深く考えることができていない、あるいは話しの途中で言葉をはさむなど、他者を尊重する姿勢が欠けている。	自分の考えを伝えることができるが、根拠が曖昧である。また、質問に対し具体的な回答ができない。	疑問点があっても、他者の反応を気にして質問することができない。	他者と自分の意見をまとめようとしつつも、客観的に検討することができず、納得解に向かえない。	周囲に頼まれれば、ファシリテーターの役割を担うことができる。	与えられた役割は行うが、全体を見て自分から対応することができない。
C 要大幅な改善	他者の話をほとんど聴かない。	自分の考えをほとんど発言することができない。	疑問点を見い出せず、他者の意見を聞くだけになっている。	周囲に流されて自分の意見を反映できない。あるいは自分の意見のみで行動する。	周囲に頼まれても、ファシリテーターの役割を担おうとはしない。	グループワークに協力したり貢献することができない。

イ ルーブリックの活用

令和7年2月、対象生徒に本評価表を活用して、グループワークへの取組についての自己評価を行った。「入学時（令和5年4月）のあなたに当てはまるもの」と「現在（令和7年2月）のあなたに当てはまるもの」についてそれぞれ選択した。その結果は(4)に記載する。

(4) 検証・評価

(3)の結果を表2に示した。

表2 グループワークにおける評価表の自己評価結果（3群比較）

スコア S-4, A-3, B-2, C-1 として換算

			1年生4月		2年生2月		増減
			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
傾聴力	普通科	アカデミー参加者	3.18	0.71	3.47	0.70	0.29
	理数科	アカデミー参加者	2.91	0.79	3.64	0.48	0.73
		国際共同研究なし	2.65	0.73	3.35	0.57	0.70
発信力	普通科	アカデミー参加者	2.76	0.81	3.41	0.77	0.65
	理数科	アカデミー参加者	2.00	0.60	2.73	0.62	0.73
		国際共同研究なし	2.05	0.86	2.90	0.54	0.85
質問力	普通科	アカデミー参加者	2.71	1.27	3.18	0.92	0.47
	理数科	アカデミー参加者	1.55	0.89	2.82	0.57	1.27
		国際共同研究なし	2.25	0.99	2.95	0.67	0.70
合意形成力	普通科	アカデミー参加者	3.12	0.90	3.35	0.76	0.24
	理数科	アカデミー参加者	1.91	1.00	3.00	0.85	1.09
		国際共同研究なし	2.85	0.73	3.30	0.56	0.45
貢献力 ファシリテーター	普通科	アカデミー参加者	3.00	0.77	3.29	0.67	0.29
	理数科	アカデミー参加者	2.18	0.57	2.91	0.67	0.73
		国際共同研究なし	2.60	0.73	2.90	0.83	0.30
貢献力 メンバー	普通科	アカデミー参加者	2.94	0.73	3.18	0.78	0.24
	理数科	アカデミー参加者	2.36	0.64	3.09	0.51	0.73
		国際共同研究なし	2.80	0.60	2.90	0.54	0.10

※各項目で、平均が最大値及び増加量が最大の群のセルを塗りつぶし

本評価結果から、国際共同研究アカデミーに参加した普通科の生徒は、もともとグループワークなどの活動に対して得意意識を持ち、本アカデミーの取り組みを通じてさらにその力を伸ばした様子が見える。普通科のアカデミー参加者は、1年生4月の時点ですべての項目において理数科2群よりも平均スコアが高く、2年生2月の時点でも6項目中5項目で3群の中で最も高いスコアを示していた。

一方、理数科のアカデミー参加者は、1年生4月の時点ではグループワークをあまり得意と自己評価する生徒が多かった。しかし、2年間の活動を経て、これらの資質・能力が大きく伸長したことが見える。理数科内の比較では、1年生4月の時点でアカデミー参加者が国際共同研究に参加していない生徒を上回っていたのは6項目中1項目のみだった。しかし、2年生2月の時点では6項目中3項目でスコアが上回り、また、スコアの増減幅も6項目中5項目で3群の中で最も大きかった。

項目別に見ると、「発信力」の伸びが最も大きかったのは、理数科の国際共同研究に参加していない群であった。普通科アカデミー参加者は1年生4月の時点ですでにスコアが高かったため、増加量は比較的少なかったと考えられる。しかし、「発信力」に関しては、

理数科内で比較すると、国際共同研究に参加しなかった生徒の方がアカデミー参加者よりも増加量が大きかった。これは、インド・CMSの生徒とのグループワークを経験した生徒にとって、自分の考えを発信することが難しかったと感じた可能性があるため、日本人同士のグループワークのみを経験した生徒の方が、自己評価として「発信力」が向上したと考えられる。

以上のように、本評価表は各群の比較や項目別の分析を通じて、プログラムの効果を客観的に測る指標となり得ると言える。また、生徒自身もこの評価表を活用した自己診断を通じて、自らの成長を実感できたと考えられる。今回はCMSの生徒への評価を実施できなかったため、今後、本評価表を英語化し、高校生が国際共同研究を行うための評価ツールとして発展させていきたい。

2 課題研究発表における評価表

(1) 目的

高校生の国際的な科学研究発表の場において、英語ポスター発表を客観的に評価する指標及び生徒にフィードバックする資料となり得る評価基準表を作成する。

(2) 実施内容

HISFにおいて、評価者（北海道大学所属留学生、高等学校ALT、さくらサイエンスプログラム引率の海外高校教員）がポスター発表を評価する際に活用した。後日集計後、その評価表をそのまま発表者に渡すことで、英語研究発表のフィードバックとした。使用した評価表のデータを図1で示す。

Hokkaido International Science Fair Evaluation Form							
Presentation No.		Evaluator					
1 Please circle for each category							
	S	A	A-	B	B-	C D	
Content	Theme Originality	[Theme] is of <u>high value</u> to be solved from a social or natural science perspective, or shows <u>originality</u> beyond the level of high school students. [Hypothesis] is based on a careful study of previous research.		[Theme] is <u>unique to high school students</u> . [Hypothesis] is based on previous research.		[Theme] <u>lacks originality</u> . <u>Lack of evidence</u> or information for hypothesis made.	
	Information Collection	[Experiments and research] methods are <u>appropriately planned</u> based on the purposes and hypotheses. <u>Reliable and objective</u> information is collected.		[Experiments and research] methods are <u>appropriately planned</u> based on the purposes and hypotheses. [Information] necessary to solve the problem is collected.		Information collected is <u>not consistent</u> with the objectives and hypotheses, or <u>lacks the information necessary</u> to solve the problem.	
	Organization and representation of results	[Data] are appropriately <u>processed for comparison and association</u> , including the <u>use of statistics</u> when necessary. [Data] are appropriately <u>summarized in tables and graphs</u> .		[Data] are appropriately processed for comparison and association. [Data] are appropriately summarized in tables and graphs.		In the processing of [data], there is <u>insufficient summarization in tables and graphs</u> .	
	Analysis and Discussion	Based on the [results], the student is able to <u>logically draw conclusions</u> about the objectives and hypotheses and <u>take a multifaceted view</u> of the results.		Based on the [results], the student <u>is able to draw conclusions</u> about the <u>objectives and hypotheses</u> .		Based on the [results], there are many logical <u>inconsistencies or leaps</u> in the conclusion to the purpose and hypothesis. Or, the conclusions are <u>not consistent</u> with the <u>purpose and hypothesis</u> .	
Expression	Poster	The [poster] structure is <u>well organized</u> and easy to explain. The posters are clearly designed to be easily understood and <u>attract</u> the audience.		The [poster] structure is easy to explain and <u>is organized</u> . Presentation is <u>easy to understand</u> .		The [poster] is <u>not</u> designed for <u>clarity</u> , although it <u>summarizes</u> what is needed for <u>explanation</u> .	
	Verbal Evaluation	[Voice] is <u>loud</u> and <u>easy to understand</u> . Attention to pronunciation of words and accents.		Some <u>mistakes in pronunciation</u> and accents. Mostly <u>easy to understand</u> .		<u>Lack of volume</u> and <u>clarity</u> in voice. <u>Many mistakes</u> were made in pronunciation and accents. Difficult to understand.	
	Non-verbal Evaluation	<u>Maintains eye contact</u> with the audience. <u>Good</u> use of [gestures] and body language. Effective use of poster during presentation.		Eye contact with some of the audience. <u>Moderate</u> use of [gestures] and poster during presentation.		<u>Minimal</u> use of eye contact and gestures.	
	Communication	Was able to <u>engage</u> in [conversation] and <u>ask</u> clarifying [questions] to make sure they understood the information given. And actively found ways to express their ideas <u>well</u> .		A <u>positive attitude</u> towards [communicating] with others. Sometimes the communication was <u>not clear but kept trying</u> .		Had <u>difficulty</u> [communicating] with others, and didn't put enough effort in trying.	
2 Comments							

※Please hand this form with the binder to Keisei staff, and we will hand it to the presenters.

図1 HISFにおける英語ポスター発表評価表

(3) 検証・評価

HISFにおいて、本評価表を活用した結果を表3に示す。評価項目は、上位4項目が研究内容に関するものであり、下位4項目が発表の様子を評価するものである。

本評価表では、各項目のスコア平均がA～Bの範囲となるよう設計し、生徒がある程度の達成感を得るとともに、さらなる向上を目指す意欲を醸成することを目的としていた。結果として、スコア平均は5.02から5.60の範囲に収まり、想定どおりの値となった。また、標準偏差や分布の様子からも、適度なばらつきがあり、評価基準として適切であったと考えられる。

項目別に見ると、「Non-verbal Evaluation」のスコアが5.02と他項目に比べて低かった。標準偏差も1.53と大きく、班ごとの評価にばらつきが見られた。このように、英語での発表において改善すべきポイントが明確になった点は、本評価表を活用した成果の一つといえる。

しかし、今後に向けて、より具体的な改善点を明らかにする取り組みが必要である。例えば、今回の評価者からのフィードバックの分析や、生徒に評価表を返却した後の意見を収集することで、具体的な課題や改善の方向性がより明確になると考えられる。

表3 本評価表を活用したHISFにおける各発表の評価

項目	平均値	標準偏差	S-7, A-6, A(-)-5, B-4, B(-)-3, C-2, C(-)-1 各項目の割合(%)						
			S	A	A(-)	B	B(-)	C	C(-)
1 Theme Originality	5.40	1.41	28.2	27.1	12.9	23.5	4.7	3.5	0.0
2 Information Collection	5.60	1.27	22.4	44.7	15.3	10.6	2.4	4.7	0.0
3 Organization and representation of results	5.29	1.33	16.5	37.6	18.8	18.8	2.4	5.9	0.0
4 Analysis and Discussion	5.49	1.21	22.0	34.1	22.0	17.1	2.4	2.4	0.0
5 Poster	5.49	1.29	20.9	43.0	10.5	18.6	3.5	3.5	0.0
6 Verbal Evaluation	5.18	1.36	15.5	36.9	13.1	23.8	6.0	4.8	0.0
7 Non-verbal Evaluation	5.02	1.53	17.1	26.8	26.8	11.0	7.3	11.0	0.0
8 Communication	5.45	1.25	18.3	40.2	20.7	14.6	1.2	4.9	0.0

■ 研究テーマ3：オーストラリアの高校生徒との科学交流を通してコミュニケーション力、多面的な視点の獲得など、グローバルに貢献するための力の育成を図る。

方法・検証

1 事前・事後研修プログラム

(1) 目的

オーストラリア海外研修をより効果的なものにするために、研修目的に沿った知識や技能とともに、持続可能な社会の実現に向けた意欲、国境の枠を越えて議論しようとする態度、課題に対し科学的にアプローチする力の育成を図る（「デザイン力」「創造力」「粘り強い精神力」「批判的思考力」「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「社会的貢献力」）。

(2) 実施内容

ア 参加生徒の選考

本研修の参加資格として、国際共同研究に取り組んでいる生徒（本校及び他校生徒で国際共同研究アカデミーに参加している生徒、本校生徒で普通科探究学習Future VisionにてSustainable Future Earth(以下SFE)の講座に参加している生徒）としている。結果として、国際共同研究アカデミーの生徒からは18名（本校14名、他校4名）、SFEからは3名の応募があった。選考では、①オーストラリア海外研修に参加したい目的についての英語プレゼン、②研修に参加したい目的、自身への還元、成果の普及に関する作文の2つを実施し、評価表により点数化し、生徒を選抜した。これらの選考の機会も生徒にとって、研修を意義付けるものとなっている。

イ 参加決定後の研修

下図1のような内容で、生徒に目的やねらいを図1を用いながら説明し、事前・事後の研修を行った。

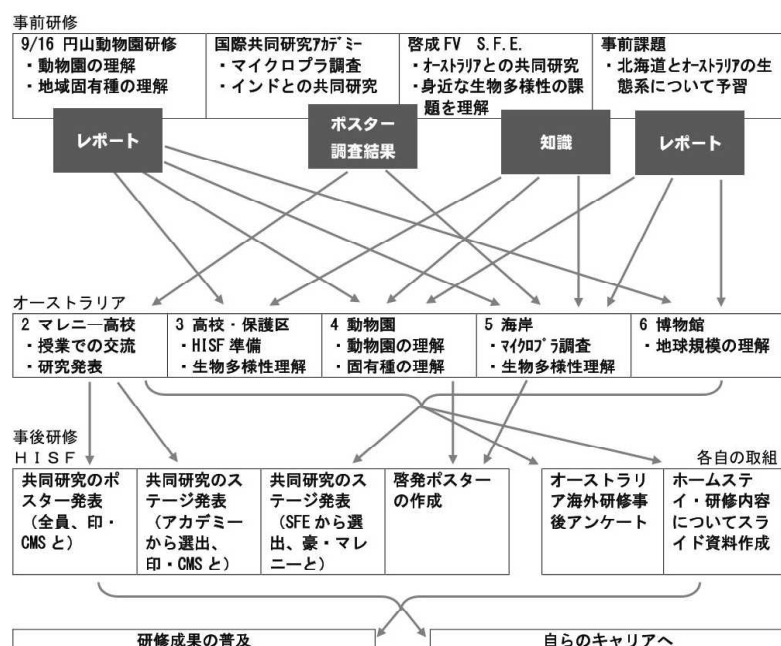


図1 オーストラリア海外研修と事前・事後研修の関連性について

2 オーストラリア海外研修

(1) 目的

- ア オーストラリア・クイーンズランド州の現地高校生との議論を行うことにより、国境の枠を越えて、科学的に探究する能力の育成やリーダーに必要なコミュニケーション能力の向上を図る（「粘り強い精神力」「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「社会的貢献力」）。
- イ 現地の研究機関や連携校の教員から特有な生物多様性を有するオーストラリアの野生動物保護の取組及び環境政策、持続可能な社会に向けた取組などを学ぶ（「デザイン力」「創造力」「粘り強い精神力」「批判的思考力」「社会的貢献力」）。

(2) 対象

- ア 国際共同研究アカデミー
- ・札幌啓成高校 11名
 - ・北見北斗高校 1名
 - ・札幌開成中等教育学校 1名
 - ・滝川高校 2名
- イ Future Vision講座Sustainable Future Earth
- ・札幌啓成高校 1名

(3) 実施内容

下表1のとおり、オーストラリア・マレーニー高校との連携により、海外研修を実施した。

表1 令和6年度オーストラリア海外研修の日程

月日(曜)	訪問先等	実施内容
	新千歳空港 出発 【機内泊】	
12/1(日)	ブリスベン空港 着 マレーニー州立高校 【ホームステイ泊】	ホストファミリーと面会、移動
12/2(月)	マレーニー州立高校 【ホームステイ泊】	オリエンテーション、STEAM授業参加、課題研究発表会
12/3(火)	マレーニー州立高校、メアリーケインクロス景観保護区 【ホームステイ泊】	生物多様性に関する講義・実習、植生調査及び河川水質調査
12/4(水)	オーストラリア動物園及び野生動物保護病院 【ホームステイ泊】	生物多様性の保護についての研修
12/5(木)	マレーニー州立高校、クーラムビーチ 【ホームステイ泊】	研修のまとめ、植生調査、マイクロプラスチック調査、キャリアトーク
12/6(金)	マレーニー州立高校、クイーンズランド博物館 ブリスベン空港 発 【機内泊】	研修のまとめ、オーストラリア大陸の形成史及び生物多様性についての研修
12/7(土)	新千歳空港 着	

(3) 評価・検証

ア 方法

生徒が作成した事前・事後研修の成果物、教員による取組の様子の観察、Google Formsによる事後アンケート

イ 評価

帰国後一週間以内に実施した事後アンケートの結果を表2に示す。また、生徒が作成した事前研修のポスター・レポートを図2に示す。

表1 オーストラリア海外研修とHISF事後アンケートの結果比較

		2025 (n=16)		HISF 2025 (n=107)		HISF 2024 (n=82)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
本校で身に付けさせたい5つの国際性	①「世界の一人としての貢献意識」の変容	3.25	0.66	3.28	0.72	3.11	0.83
	②「ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描く力」の変容	3.44	0.70	3.33	0.75	3.28	0.72
	③「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」の変容	3.50	0.79	3.27	0.68	3.09	0.83
	④「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」への意欲	3.88	0.33	3.27	0.49	3.71	0.61
	⑤「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する力」の変容	3.75	0.43	3.72	0.68	3.38	0.78
	⑥「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人」への理解	3.88	0.33	3.72	0.63	3.51	0.77
	⑦「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する」への意欲	3.31	0.68	3.36	0.77	3.28	0.87
HISFの目的	「海外で活躍しようとする意欲や挑戦心」の変容	3.50	0.50	3.54	0.77	3.01	0.96
	「環境の保全のための意欲」の変容	3.19	0.63	3.54	0.80	3.15	0.87

※HISFよりも平均値が高い値のセルを塗りつぶし

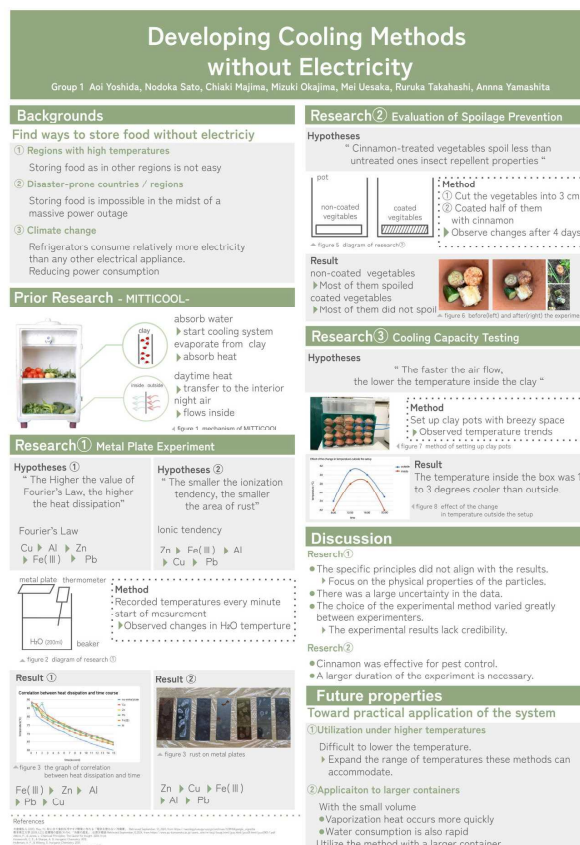


図2 左：生徒が作成した事前レポート（動物園の比較）と右：インドCMSとの国際共同研究発表ポスター

事前研修では、国際共同研究に関する課外活動に参加し、ポスター作成や発表練習を行うとともに、オーストラリアでの研修をより充実させるための知識を得る機会として動物園研修やレポート作成・発表会を実施した。例えば、図2のように札幌の円山動物園とオーストラリア動物園を比較し、事前に知識を深めることで、研修への興味関心を高めるだけでなく、学ぶべきポイントを整理することができた（生物多様性保護の在り方や海外との違いなど）。このような7つのテーマを設定し、視

点を持って研修に臨むことは非常に有効であった。

また、HISFでの発表会に向けた中間発表として国際共同研究発表ポスターを作成し、ポスターや発表内容の改善につなげた。具体的には、前年度はポスター作成が間に合わず、日本語のスライド資料を英訳して並べる形式となったが、今年度はすべての班がスライド型ではない研究発表ポスターを作成できた。一方で、事前研修の日程がタイトで直前の準備量が多すぎたため、より計画的なスケジュール設定が今後の課題である。

事後アンケートの結果、海外での研修は、日本での国際交流の機会（今回の比較対象はHISF）よりも、生徒の国際性や意欲の向上に効果的であることが示された。本アンケートは、本校の「育成したい5つの国際性」の伸長を測る目的で実施し、HISFのアンケートと同じ質問項目を使用した。表2は、「よく当てはまる－4」～「全く当てはまらない－1」で数値化したものであり、10項目中6項目が過去2年間のアンケート結果を上回った。特に「英語コミュニケーション能力」の向上と意欲の面で大きな成果が見られ、これは現地で一週間滞在したことが要因と考えられる。

また、自由記述のアンケート3項目について、参加した16人の記述をChatGPT（令和7年2月20日使用）により200字に要約した。その内容を下記にまとめている。ここからも、生徒たちが本研修の目的を十分に達成できたことが明確になった。

●今回の海外研修について、ホームステイを通して、自分自身の考えや態度、意欲が変容したと思うことを述べてください。

○オーストラリアでのホームステイを通じて、日本との生活や文化の違いを実感した。特に、水資源を大切にする意識や、自然と共存する考え方が印象的だった。また、異文化の中で過ごすことで、自ら積極的に意思を伝えることの重要性を学び、英語力向上への意欲も高まった。ホストファミリーとの交流を通じて、異なる価値観を理解し、海外の人と関わる自信がついた。この貴重な経験を活かし、今後も新しい挑戦を続けたいと考えている。

●今回の海外研修について、印象に残っている研修の内容と、それを通して自分自身の考えや態度、意欲が変容したと思うことを述べてください。

○オーストラリアでの研修を通じて、英語でのプレゼン技術を学び、伝え方を改善する重要性を実感した。ホストファミリーとの会話では、ネイティブの英語を聞く経験を通じて自身の課題を認識した。特に印象的だったのは Australia Zoo での体験で、日本とは異なる動物園の環境や飼育方法を学び、動物保護の意識が高まった。また、マレーニー高校での交流やメアリーケインクロス景観保護区の探索を通じて、環境保護や異文化理解の大切さを実感した。今後、この経験を活かし、新たな挑戦をしていきたいと考えている。

●今回の海外研修の経験を、今後の自分自身のキャリアにどのように活かしていきたいか、述べてください。

○今回の海外研修を通じて、英語への苦手意識が薄れ、より積極的に学びたいと感じた。また、海外の人々との交流を通じて文化の違いや価値観を学び、将来の進路として海外での仕事や大学進学も視野に入れるようになった。英語を使う職業に就きたいという思いが強まり、実際に行動することの大切さを実感。異文化理解の重要性を学び、視野が広がる貴重な経験となった。今後も今回の経験を活かし、英語学習や人との交流を深めていきたい。

■ 研究テーマ4：SSH校や海外連携の生徒、留学生等が参加し、英語での課題研究発表会や科学環境フォーラム等を通し、国内外の生徒が互いに切磋琢磨し合える北海道インターナショナルサイエンスフェアを実施する。

方法・検証

1 北海道インターナショナルサイエンスフェア（HISF） 2025

(1) 目的

ア 本校が生徒に身に付けさせたい5つの国際性に係る資質・能力が育成される（「粘り強い精神力」「コラボレーション力」「コミュニケーション力」「社会的貢献力」）。

※5つの国際性：①世界の一員としての貢献意識、②ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描く力、③伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力、④多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する力、⑤グローバルな課題に挑戦する主体性

イ 生徒の海外で活躍しようとする意欲や挑戦心を引き出すことができる（「粘り強い精神力」「コラボレーション力」「社会的貢献力」）。

ウ 各学校の課題研究や探究学習の質が向上し、科学研究ネットワークがつくられ、北海道の科学教育の国際化が進む。

エ 環境の保全のための意欲が高まると共に、広い視野と複数の視座が獲得される。環境教育の推進が期待される（「デザイン力」「批判的思考力」「社会的貢献力」）。

(2) 対象

本校及び全道高校生、さくらサイエンスプログラム等で招へいした海外高校生

【参加生徒一覧】

- | | |
|--|--------------------|
| ・とわの森三愛高校 27名 | ・札幌国際情報高校 4名 |
| ・札幌旭丘高校 13名 | ・北見北斗高校 5名 |
| ・立命館慶祥高校 5名 | ・旭川西高校 27名 |
| ・函館中部高校 11名 | ・札幌開成中等教育学校 22名 |
| ・札幌日大高校 5名 | ・滝川高校 35名（内交換留学生2） |
| ・釧路湖陵高校 4名 | ・札幌啓成高校 130名 |
| ・Princess Chulabhorn Science High Schools(Thailand) 9名 | |
| ・Rajuk Uttara Model College (Bangladesh) 4名 | |
| ・City Montessori School(India) 4名 | |
| ・Maleny States High School (Australia) 2名 | |

(3) 実施内容

ア 講師及び助言者

- ・公立千歳科学技術大学 教授 長谷川 誠 氏
- ・北海道大学留学生 延べ27名

イ 日程（2日目は札幌日大高校主催『未来創造探究フェスティバル』と共同で開催）

2月6日（木）HISF 1日目（会場：北海道札幌啓成高等学校）

9:00	9:30	9:40	10:20	12:45	13:25	14:25	14:40	15:20	15:50
受付	開会式	アイスブレイク・チャレンジ内容説明	サイエンスチャレンジ作成	昼休み	サイエンスチャレンジ競技	休憩	インド・オーストラリア・日本の高校生による共同研究発表	表彰・講評	片付け

2月7日（金）HISF 2日目（会場：札幌日本大学高等学校 体育館）

9:00	9:30	9:45	10:00	10:50	11:00	11:50	12:05
受付・ポスター発表準備	日程説明・発表準備	プレウォーク	課題研究英語ポスターA発表	休憩	課題研究英語ポスターB発表	ポストウォーク	片付け・閉会

（参考）2月7日（金）未来創造探究フェスティバル（札幌日大高校 AM:体育館 PM:N Linkホール）

9:00	9:30	9:45	10:00	10:50	11:00	11:50	12:05	13:00	15:00
受付・ポスター発表準備	開会式・発表準備	プレウォーク	探究日本語ポスターP発表	休憩	探究日本語ポスターQ発表	ポストウォーク	片付け・昼休み	口頭発表による探究活動（5領域）の共有	閉会

ウ 内容

（ア）サイエンスチャレンジ

講師の長谷川教授監修・指導のもと、“Otedama Launch Contest”という科学課題にチームで取り組んだ。“Otedama Launch Contest”のルール・競技は図1で示す。

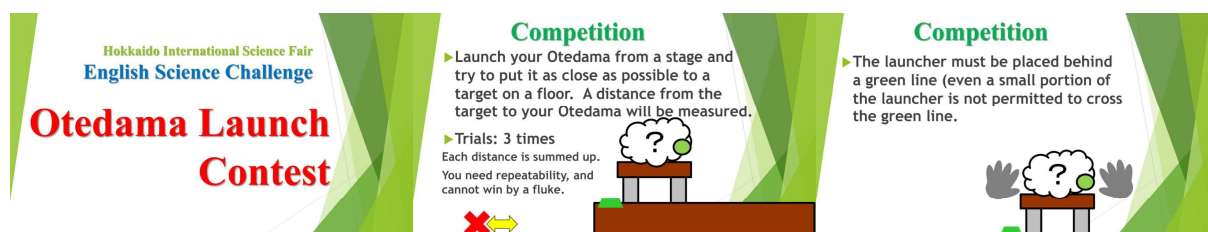


図1 HISF2025サイエンスチャレンジ説明資料

（イ）高校生による国際共同研究発表

今年度は本校以外の共同研究発表も含めて、3件のステージ口頭発表を行った。

- ・札幌啓成高校とオーストラリア・マレニー高校による発表
- ・立命館慶祥高校とタイ・PCSHSによる発表
- ・札幌啓成高校とインド・CMSによる発表

（ウ）英語ポスター発表会

前年度は札幌日大会場で日本語ポスター発表会とは時刻をずらして実施したが、今年度は札幌日大高校主催『未来創造探究フェスティバル』と同会場、同時刻で実施した。会場の体育館を縦に割って英語発表ブースと日本語発表ブースを分けて実施し、生徒はどちらの発表も行き来できるようにした。

(4) 評価・検証

ア 方法

生徒が作成した発表資料等の成果物、教員による取組の様子の観察、評価者によるポスター発表評価、Google Formsによる事後アンケート、により評価・検証した。事後アンケートの内容は次のとおりである。

今回のHISFの成果として、次の記述について、あてはまるものを選んでください。
4－あてはまる、3－少しあてはまる、2－あまりあてはまらない、1－あてはまらない
(本校で育成したい5つの国際性に関する質問)

①自分は世界の中の1人であり、世界のために力を尽くしたいという思いが強くなった。
②SDGsの視点や未来の展望を描く視点などからの見方や考え方が強くなった。
③伝えたいことを的確に表現し、議論ができる英語コミュニケーション力が伸長した。
④伝えたいことを的確に表現し、議論ができる英語コミュニケーション力を身に付けたという思いが強くなった。
⑤多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する力が伸長した。
⑥多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人への理解が深まった。
⑦将来、海外の人たちとの協働して何かを成し遂げたいという思いが強くなった。
⑧将来、グローバルな社会課題や研究テーマに挑戦してみたいという思いが強くなった。
(HISFの目的に関する質問)

⑨将来、自分自身が海外に行って活躍してみたいという思いが強くなった。
⑩環境保全に関わりたい、環境保全を積極的に進めていきたいという思いが強くなった。

イ 評価

事後アンケートの結果を表1～表3に示した。「あてはまる」～「あてはまらない」の記述を4～1の数値に置き換え、平均値と標準偏差を算出している。表1は全体の3カ年比較、表2はサイエンスチャレンジ（1日目）参加者と不参加者の3カ年比較、表3は英語発表参加者と聴衆のみ参加者の3カ年比較である。

表1の結果から、今年度は過去2年と比較して9項目で最も平均スコアが高く、これまでの3年間で最も良好な結果が得られた。今年度のサイエンスチャレンジの取り組みが特に効果的であった可能性がある。

表2では、サイエンスチャレンジ参加者と2日目のみ参加者の平均値の差が、過去3年間で最も大きかったのはHISF2025であり、10項目中8項目でその傾向が見られた。サイエンスチャレンジ参加者と2日目のみ参加者の比較において、有意差が見られたのは質問項目②④⑤⑥⑧であった（等分散を仮定したt検定、 $p < 0.05$ ）。2023年は“Wind Car”、2024年は“Chopstick Bridge”をテーマとしたが、今年度の“Otedama Launch Contest”は、生徒の取り組みの様子からも、過去3年間で最も適切な難易度であり、適度な達成感を得られる内容だったと考えられる。

また、前年度報告書でも述べたように、この企画は英語発表会において、発表者（2年生が多い）よりも、聴衆のみの参加者（1年生が多い）により効果的である傾向が今年度も見られた。表3によると、HISF2025では、発表者が聴衆のみの参加者を平均値で上回ったのは10項目中1項目のみであった。発表者と聴衆のみの参加者の比較において、有意差が見られたのは質問項目④⑤で、聴衆のみ参加の方が高い値であった（等分散を仮定したt検定、 $p < 0.05$ ）。聴衆のみの参加者は、探究学習を本格的に始める時期にあり、国際交流も未経験の生徒が多いと考えられる。そのため、彼らの意欲や状況を踏まえると、実感として得られる変容や成長が大きかったのではないかと推察される。前年度は理数科1年生が2日目の発表会に参加しなかったが、今年度は全

員が参加したため、聴衆のみの参加者の数が増えたことが、表1の数値向上につながったと考えられる。

さらに、今年度は札幌日大高校主催の『未来創造探究フェスティバル』と同時・同会場で実施した。これによりポスター発表会の規模が拡大し、英語・日本語の双方で探究を学べる機会が増えたことも、数値向上の一因と考えられる。

自由記述のアンケートについては、ChatGPT（令和7年2月21日使用）を用いて300字に要約した。その内容を以下に示す。

●今回HISFに参加してみての感想を述べてください。（自由記述）
○HISFへの参加を通じて、海外の方や他校の生徒との交流を英語で行う貴重な経験ができた。最初は緊張や不安があったが、ジェスチャーや簡単な英語を使いながら意思疎通を図り、楽しくコミュニケーションを取ることができた。英語での発表やポスターセッションは難しく感じたが、挑戦することで自信につながった。さまざまな研究発表を聞くことで新たな視点が得られ、視野が広がったと感じた。英語力やプレゼンテーション能力をさらに向上させたいという意欲が生まれ、今後も積極的にチャレンジしたいと思った。また、異なる国籍や背景を持つ人々と協力しながら課題に取り組むことの大切さを学び、国際交流への関心が高まった。全体を通じて非常に刺激的で有意義な時間を過ごすことができた。

このように、海外の高校生との科学交流にとどまらず、他校の生徒との交流を通じて、生徒たちはHISFの目的を十分に達成している様子がうかがえる。HISFは、本校生徒にとどまらず、全道の高中生や参加した海外の高校生にもその効果を波及させることができる企画となっている。

表1 HISF事後アンケートの3カ年比較

		2025 (n=107)		2024 (n=82)		2023 (n=61)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
本校で身に付けさせたい5つの国際性	①「世界の一人としての貢献意識」の変容	3.28	0.72	3.11	0.83	3.25	0.67
	②「ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描く力」の変容	3.33	0.75	3.28	0.72	3.33	0.67
	③「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」の変容	3.27	0.68	3.09	0.83	3.08	0.74
	③「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」への意欲	3.27	0.49	3.71	0.61	3.87	0.34
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する力」の変容	3.72	0.68	3.38	0.78	3.43	0.59
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人」への理解	3.72	0.63	3.51	0.77	3.52	0.53
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する」への意欲	3.54	0.77	3.28	0.87	3.38	0.63
	⑤「グローバルな課題に挑戦する主体性」	3.36	0.77	3.26	0.87	3.32	0.70
HISFの目的	「海外で活躍しようとする意欲や挑戦心」の変容	3.36	0.87	3.01	0.96	3.11	0.79
	「環境の保全のための意欲」の変容	3.54	0.80	3.15	0.87	3.20	0.62

※3年間で平均値が最大の値のセルを塗りつぶし

表2 HISF事後アンケートのサイエンスチャレンジ（1日目）参加者と不参加者の比較（3カ年）

		2025 (n=107)				2024 (n=82)				2023 (n=61)			
		チャレンジ等参加		2日目のみ		チャレンジ等参加		2日目のみ		チャレンジ等参加		2日目のみ	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
本校で身に付けさせたい5つの国際性	①「世界の一人としての貢献意識」の変容	3.39	0.58	3.14	0.87	3.15	0.78	3.06	0.88	3.29	0.64	3.08	0.73
	②「ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描く力」の変容	3.47	0.61	3.14	0.87	3.30	0.78	3.25	0.64	3.35	0.66	3.23	0.70
	③「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」の変容	3.35	0.65	3.16	0.70	3.17	0.82	2.97	0.83	3.17	0.69	2.75	0.83
	③「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」への意欲	3.84	0.37	3.56	0.58	3.78	0.59	3.61	0.64	3.88	0.33	3.85	0.36
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する力」の変容	3.54	0.56	3.11	0.75	3.52	0.77	3.19	0.74	3.50	0.58	3.15	0.53
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人」への理解	3.70	0.46	3.30	0.76	3.61	0.74	3.39	0.79	3.58	0.53	3.31	0.46
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する」への意欲	3.47	0.67	3.11	0.85	3.35	0.89	3.19	0.84	3.30	0.68	3.38	0.74
	⑤「グローバルな課題に挑戦する主体性」	3.50	0.56	3.16	0.95	3.30	0.88	3.19	0.84	3.17	0.82	2.92	0.62
HISFの目的	「海外で活躍しようとする意欲や挑戦心」の変容	3.18	0.81	3.00	0.94	3.02	1.01	3.00	0.88	3.42	0.61	3.23	0.70
	「環境の保全のための意欲」の変容	3.34	0.74	3.05	0.85	3.15	0.86	3.14	0.89	3.21	0.58	3.15	0.77

※3年間で平均値の差が最大の値のセルを塗りつぶし

表3 HISF事後アンケートの英語発表参加者と聴衆のみ参加者の比較（3カ年）

		2025 (n=107)				2024 (n=82)				2023 (n=61)			
		英語発表者		聴衆のみ		英語発表者		聴衆のみ		英語発表者		聴衆のみ	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
本校で身に付けさせたい5つの国際性	①「世界の一人としての貢献意識」の変容	3.25	0.75	3.32	0.68	2.96	0.85	3.37	0.71	3.17	0.69	3.36	0.57
	②「ESDの視点で物事を捉え、未来から現在を俯瞰し展望を描く力」の変容	3.26	0.80	3.52	0.57	3.19	0.79	3.43	0.56	3.24	0.72	3.50	0.50
	③「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」の変容	3.34	0.70	3.08	0.63	3.12	0.85	3.03	0.80	3.07	0.80	2.95	0.58
	③「伝えたいことを的確に表現し議論ができる英語コミュニケーション能力」への意欲	3.66	0.53	3.92	0.27	3.71	0.63	3.70	0.59	3.83	0.37	3.91	0.29
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する力」の変容	3.27	0.72	3.60	0.49	3.33	0.78	3.47	0.76	3.48	0.55	3.32	0.63
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人」への理解	3.46	0.68	3.72	0.45	3.40	0.86	3.70	0.53	3.52	0.55	3.55	0.50
	④「多様な価値観や異なる文化的背景を持つ人と協働する」への意欲	3.29	0.77	3.32	0.79	3.10	0.95	3.60	0.61	3.37	0.69	3.14	0.69
	⑤「グローバルな課題に挑戦する主体性」	3.33	0.82	3.40	0.89	3.06	0.93	3.60	0.61	3.02	0.80	3.09	0.79
HISFの目的	「海外で活躍しようとする意欲や挑戦心」の変容	3.14	0.86	2.92	0.79	2.83	0.98	3.33	0.83	3.40	0.58	3.23	0.67
	「環境の保全のための意欲」の変容	3.13	0.85	3.40	0.63	2.98	0.93	3.43	0.67	3.12	0.62	3.32	0.55

※英語発表者の平均値の方が高いセルを塗りつぶし

⑥ 科学技術人材育成重点枠関係資料

① 国際共同研究アカデミー資料

1 テーマ設定（北海道の高校生とインド・CMSの生徒でグループ協議時に使用）

International Collaborative Research Academy

CMS & Hokkaido

About ICRA

Purpose

- 1) Acquire the skills necessary for scientific research
- 2) Acquire the attitude necessary to work with people across borders

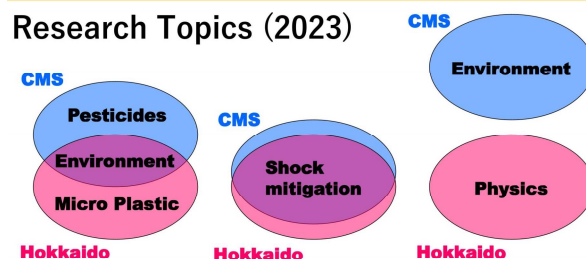
About ICRA

Schedule

May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb
Research Activities									
Discussion About Research Topics			Discussion About Research Method & Result			Discussion About Research Presentation			Presen-tation at HISF
Group Decision (CMS & Hokkaido)			Mid-term Presentation			Presentation in Australia (Hokkaido students)			Sakura Science Program in Japan (On Application, CMS students)

About Today

Research Topics (2023)



About Today

Schedule

Indian 13:00 Japanese 16:30	Indian 13:20 Japanese 16:50	Indian 13:25 Japanese 16:55	Indian 14:20 Japanese 17:50
Reception Connection	Description: Schedule about this program & Today's mission (Speaker: Murata from Keisei)	Group Discussion: 1) Self-introduction 2) Research topics 3) Means of regular contact and data sharing ("WhatsApp", "Instagram", etc)	Description: About Next (Speaker: Murata from Keisei)
			End

About Today

Group Discussion(Today's missions)

- 1) Self-introduction
- 2) Research topics
- 3) Means of regular contact & data sharing ("WhatsApp", "Instagram", etc)

2 知的財産権（北海道の高校生とインド・CMSの生徒でグループ協議時に使用）

About Today

Schedule

5 Schedule

(1) Exchange through research theme presentations

Indian 7:50 Japanese 11:20	Indian 8:00 Japanese 11:30	Indian 8:10 Japanese 11:40	Indian 8:55 Japanese 12:25	Indian 9:00 Japanese 12:30
Reception Connection	Description: Today's mission & Intellectual property (Speaker: Murata from Keisei)	Group Discussion: 1) rules for data sharing for authorship and presentation 2) share current results 3) plan the research	Any comments (Triguna, Murata)	End

Key Points

at International Collaborative Research

- ☐ The project's objectives and anticipated outcomes 目的と期待される成果
- ☐ Role of each researcher 役割分担
- ☐ Methods of collecting, storing, and sharing data データの収集、保存、共有の方法
- ☐ How to modify the research plan 研究計画の変更方法
- ☐ Who will be responsible for writing the manuscript for publication 著作の責任者
- ☐ Handling of Intellectual Property Rights 知的財産権
- ☐ How to modify the collaboration and when to terminate 共同研究の変更や解消

Reference : 『ORI 研究倫理入門 責任ある研究者になるために』(丸善出版)

Key Points at International Collaborative Research

Handling of Intellectual Property Rights



About Today

Handling of Intellectual Property Rights

1. What information will be shared and made available?

- ☐ All information will be made available
- ☐ Presentation materials
- ☐ Graphs and tables created from data
- ☐ Data obtained from experiments
- ☐ Information will be shared and discussed, but not used at each other's presentation etc.

2. What are the rules for using shared information?

- ☐ No specific rules
- ☐ List all member's name as the presenter
- ☐ Review the content of the material before presentation etc.

3 発表資料作成（北海道の高校生とインド・CMSの生徒でグループ協議時に使用）

About ICRA



I would like you to make a presentation material as a collaborative research project.

About Today

理想のポスター

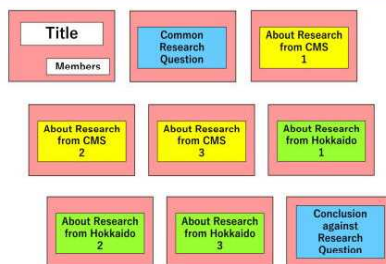
Ideal poster as a collaborative research project



About Today

理想のスライド

Ideal slides as a collaborative research project

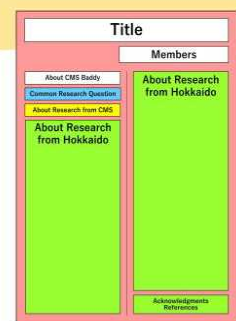


About Today

目標とするポスター

Target poster as a collaborative research project

Ex) Hokkaido students

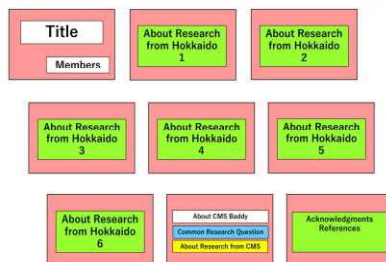


About Today

目標とするスライド

Target slides as a collaborative research project

Ex) Hokkaido students

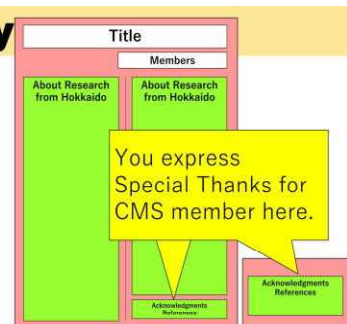


About Today

研究テーマが大きくことなるチームの場合

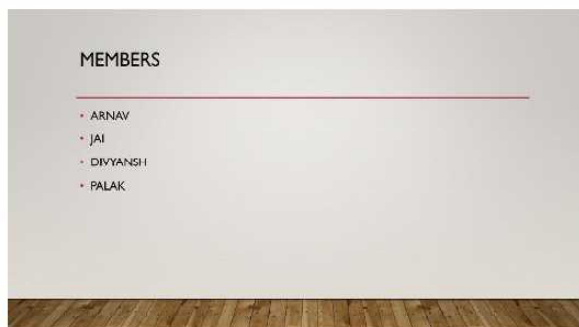
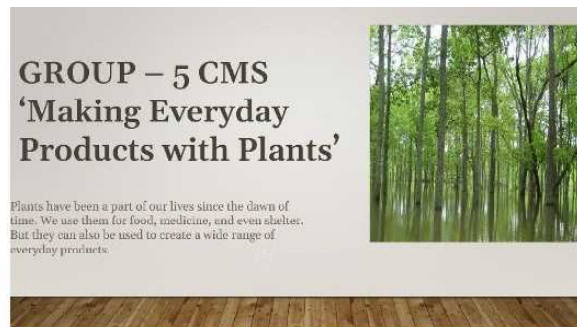
If research topics differ significantly among buddies

Ex) Hokkaido students



② 国際共同研究発表資料

1 インド・CMSの生徒側の資料例



How to take fiber out of plants. And weave strong line.

Do you know?

10% of world population is poor

making waraji
↓
making strong rope

Our Hypothesis

The more intricately woven the straw, the greater the strength of the rope

Method of Experiment

01 We prepared 12 pieces of straw about 2mm thick.
02 We made unbraided straw, straw with three braids and straw with four braids into 10 cm lengths.
03 put a weight on each to test their durability.

unbraided three braids four braids

Discussion

The more intricately the knot, the more durable it will be.

next experiment

About Future

make shoes from plants × make strong rope
=
make strong shoes from plants

THANK YOU
reference
http://www.papaya.jp/...
http://www.youtube.com/...

Future Earth Presentation

Keisei & Maleny 2024

Who Are We?

Natsuki Sugimoto
Saya Takahashi
Tetsumori Sato
Anisu Tsubakihara
Grade 2
Hokkaido Sapporo
Keisei High School

Maleny State High School
Grade 10

Natalie Green and
Korinna Van Deyne
Grade 10

Maleny State High
School, Queensland,
Australia

Objectives

We divided into three groups to investigate forest fragmentation, invasive species issues, and the brown bear problem.

- Investigate the health of the Obi Obi creek
- Can the Obi Obi creek sustain a platypus population?

Ecosystems

Mizuho Pond in Noppo forest park

Noppo forest park

Obi Obi Creek, Maleny, Queensland

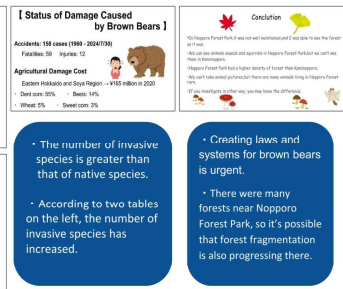
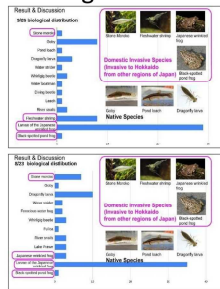
Experiments

1. We collected aquatic organisms from Mizuho Pond.
2. We researched the current state of forest fragmentation and the brown bear problem using online literature and academic papers.

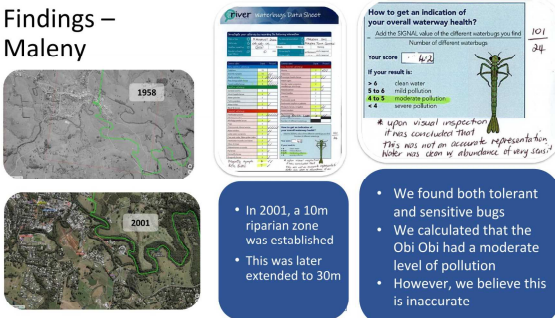


1. We collected water bugs from the Obi Obi Creek.
2. We identified the bugs and their score from 1-10.
3. We calculated their average score.

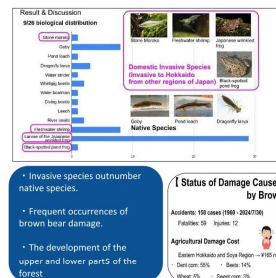
Findings – Keisei



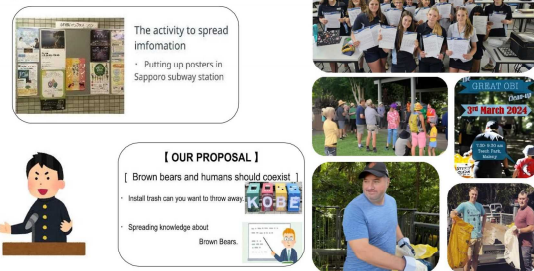
Findings – Maleny



Issues



Solutions



Suggestions – Questions from Audience

