

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2年次

令和4年3月  
北海道函館中部高等学校

## 目 次

巻頭言	北海道函館中部高等学校長 佐 竹 卓	1
令和3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）		2
令和3年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題		8
令和3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書（本文）		
第1章	研究開発課題	13
第2章	研究開発の経緯	14
第3章	研究開発の内容	
第1節	研究開発単位に関する取組内容	15
1	研究開発単位Ⅰ	15
2	研究開発単位Ⅱ	35
3	研究開発単位Ⅲ	41
第2節	科学技術人材育成に関する取組内容	42
第3節	教員の指導力向上のための取組内容	44
第4章	実施の効果とその評価	
第1節	研究開発単位の検証	45
第2節	生徒に対するSSH事業実施の効果	49
第3節	教員に対するSSH事業実施の効果	52
第4節	保護者に対するSSH事業実施の効果	53
第5章	校内におけるSSHの組織的推進体制	57
第6章	成果の普及・発信	58
第7章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	62
関係資料		
1	令和3年度 第1回 スーパーサイエンスハイスクール（SSH）運営指導委員会 議事録	64
2	教育課程表	67
3	SS研究基礎 中間発表で使用したルーブリック	71
4	SS研究基礎 ポスター発表で使用したルーブリック	72
5	SS研究発展Ⅰ 中間発表で使用したルーブリック及び相互評価シート	73
6	SS研究発展Ⅰ 課題研究テーマ一覧	76
7	SS研究基礎 課題研究テーマ一覧	78

## 巻頭言

校長 佐竹 卓

本校は、昨年度より、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、現在第1期2年目を迎えています。

研究開発課題として「科学的リテラシーを備え、地域及び世界をイノベイトする科学技術人材の育成」を設定しており、そのために、「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」、「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技術系研究の充実」、「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」に取り組んでいます。

本校生徒が自身で立てた問いに対して、科学的アプローチをもって探究活動を行う中で、地域や世界が抱える課題の解決に向けた深い学びを進め、高い学習意欲をもった主体的学習者としてこれからの社会に貢献できる資質や能力を培っていきたいと考えています。

昨年度の1年目は、COVID-19の感染拡大による臨時休校等により、当初計画した探究活動等が中止になり、大幅な計画変更を余儀なくされました。今年度も、感染拡大の影響により、計画の変更を行いながらも、函館近郊のラムサール条約登録地でもある七飯大沼国定公園の環境調査等をはじめとしたフィールドワークを昨年度に引き続き展開し、そのまとめとして9月に中間報告を、12月にポスター発表会を行いました。

昨年度から今年度（令和4年1月現在）までに、3回の運営指導委員会が行われました。その中で委員の先生方からは、「コロナ禍での探究活動の進め方」、「SSH事業を全ての生徒の資質向上に期するための方策」等についてご意見等をいただきました。それを受けて、今年度は担当教員たちの意欲的な取組により、オンライン学会やリモート研修会等を積極的に活用し、生徒の学びを止めないように努めてきました。

さらに、委員の先生からは、「SSHの最終目標をどこに設定するのか、それを達成するために何を行っているのか、それがどこまで進んでいるのかといった文脈の中で全体の中での各科目の位置付けを明らかにすべきである。」というご指摘を受け、本校の取組の修正を図ってきました。

また、今年度は全校体制の確立を図るため、SSH推進部の分掌人数を3名から6名に増員するとともに、1学年と2学年に探究活動の進行と調整を担う「探究チーム」を設置し、各学年の推進部員が探究チーフとして業務を担ってきました。

第1期の3年目に向けて、課題は山積していますが、組織面、内容面等において改善を加え、SSHの取組を通して、本校の生徒たちに身に付けさせたい資質・能力等を着実に育んでいきたいと考えております。

結びに、本校SSH事業の推進にあたり、さまざまなご支援とご協力をいただきました文部科学省、科学振興財団、北海道教育委員会、運営指導委員の皆様をはじめ、関係各位に心より感謝を申し上げます。本報告書をお読みいただいた皆様には、忌憚のないご意見、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

北海道函館中部高等学校	指定第 1 期目	02~06
-------------	----------	-------

①令和 3 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											
「科学的リテラシーを備え、地域及び世界をイノベイトする科学技術系人材の育成」											
② 研究開発の概要											
<p>【仮説 1】「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理科・数学等を融合した学校設定教科「SS 研究」および学校設定科目「SS 研究基礎」等を設置し、課題設定、情報の整理・分析・考察、まとめ・発表までを体系的に学び、科学的探究心を育成する教育課程を研究開発する。</li> </ul> <p>【仮説 2】「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技術系研究の充実」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・希望者に対して学校設定科目「SS 特講 I」等を開講し、大学や研究機関等と連携し先進的な科学技術研究を実践することで、新たな価値（解決法）を創造し責任を持ち社会に貢献するサイエンス・グローバルリーダーを養成する。</li> </ul> <p>【仮説 3】「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的な内容を教科横断的に体系化することで文理融合型の学習を推進し、学校設定科目「SS 英語表現 I」等により、サイエンス・コミュニケーション能力を高め、グローバルに活躍する人材を養成する教育課程を研究開発する。</li> </ul>											
③ 令和 3 年度実施規模											
次のように、全日制普通科 1 学年・2 学年全員を対象に実施した。											
普通科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		第 4 学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
全日制	200	5	237	6	235	6	—	—	672	17	全日制普通科 第 1 学年・第 2 学年 を対象に実施
定時制	23	1	9	1	12	1	9	1	53	4	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
第 1 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第 1 学年全員に課題探究として「SS 研究基礎」を実施する。他に教科融合科目として「SS 物理基礎」「SS 生物基礎」「SS 数学 I」「SS 英語表現 I」を実施する。</li> <li>・第 1 学年希望者に対し「SS 特講 I」を実施する。</li> <li>・各種理科研究発表会へ参加する。</li> </ul>										
第 2 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第 2 学年全員に課題探究として「SS 研究発展 I」を実施する。他に「SS 化学基礎」を実施する。</li> <li>・第 2 学年希望者に対し「SS 特講 II」を実施する。</li> <li>・各種理科研究発表会への参加、サイエンスカフェの開催、海外高校との連携を実施する。</li> </ul>										
第 3 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題及び研究開発単位ごとの成果の検証を行い、外部評価を実施する。（中間評価）</li> <li>・第 3 学年理型生徒に「SS 研究発展 II」を実施し、探究の成果をまとめる。</li> <li>・第 3 学年理型生徒が選択する「SS 特講 III」において、大学研究機関等との共同研究の結果をまとめ、成果の普及を図る。</li> </ul>										
第 4 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの 3 年間の研究成果について総括的に評価し改善を進める。また、卒業生に対して追跡調査を実施する。</li> <li>・第 3 年次までの取組を継続的に実施し、さらに研究を深化させる。</li> </ul>										
第 5 年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の完成期と位置付け、これまでの成果を振り返り、改善を図り、次の 5 年間の指定に向けた準備を行う。研究の成果を報告書や刊行物にまとめて研究会等で発表し、より一層の普及活動に努める。</li> <li>・卒業生による評価を実施する。</li> </ul>										

・第4年次までの取組を継続的に実施し、研究を行う。

### ○教育課程上の特例

学科 コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科 (全員)	生物基礎	2	SS生物基礎	2	第1学年 (全員必修)
	物理基礎	2	SS物理基礎	2	
	数学I	3	SS数学I	3	
	英語表現I	2	SS英語表現I	2	
	総合的な探究の時間	1	SS研究基礎	1	
	化学基礎	3	SS化学基礎	3	第2学年 (全員必修)
	英語表現II	2	SS英語表現II	2	
	総合的な探究の時間	1	SS研究発展I	1	

### ○令和3年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

・第1学年「SS研究基礎」では、「大沼環境調査」を教材として、SSを冠した科目を中心とした科目横断的な学びを通じた課題解決型学習を実施することで生徒の資質能力向上に取り組んでいる。

・第2学年「SS研究発展I」では、生徒の興味・関心のもと12の分野から1つの分野を選択し、「課題発見」から「発表」までの一連の課題解決型学習を実施することで生徒の資質能力向上に取り組んでいる。

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### 1 理科・数学等を融合した学校設定教科「SS研究」の設置

##### ① 学校設定科目「SS研究基礎」の実施（1学年全員）

- ア SDGs講演会：有識者を招いて講演を受講することでSDGsに対する理解を深め、持続可能な社会の実現のための課題設定および解決法について学んだ。
- イ 大沼環境調査：地域の観光資源である「大沼」について、物理・生物・世界史・英語の内容をそれぞれの教科科目の協力の下で事前学習を行い、大沼の現状把握および課題発見を行った。その後、実際に大沼に赴き、湖水および流入河川の化学分析や周辺地域の生物調査などで地域理解を深め、班ごとに結果のまとめ・課題に対する提言についてポスター発表会を行った。

##### ② 学校設定科目「SS特講I」の実施（1学年希望者38名）

- ア 施設見学：先端科学に触れることのできる大学施設（北海道大学水産学部など）や民間施設（地熱発電所など）の見学を企画したが、実施できたのは北海道大学白尻水産実験所巡検のみであり、その他の企画は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からやむなく中止とした。
- イ 地域講演会：地域企業の研究者等による講演会を実施し、地域産業に目を向け、地域課題の発見ならびにその解決法研究に向けてのモチベーションを高めた。
- ウ 探究ゼミ：本校教員により1学年で履修する教科科目の学習指導要領を超えた内容の実験実習等を実施した。

##### ③ 学校設定科目「SS研究発展I」の実施（2学年全員）

- ア 課題研究：生徒自身の興味・関心のもと、12の分野に分かれ、テキストを用いてリサーチクエストの設定→仮説の設定と検証→研究計画の作成→中間報告→実験・調査→研究成果の中間発表→研究発表スライドの作成→課題研究発表会という流れのもと、課題研究に取り組んだ。

##### ④ 学校設定科目「SS特講II」の実施（2学年希望者37名）

- ア 施設見学：先端科学に触れることのできる大学施設（北海道大学水産学部など）や民間施設（地熱発電所など）の見学を企画したが、実施できたのは北海道大学白尻水産実験所巡検のみであり、その他の企画は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からやむなく中止とした。
- イ 課題研究：「SS研究発展I」で行っている課題研究について、内容の充実した研究に

するため、調査・実験の時間とした。また、一部の研究について、大学の教員や大学院生からオンライン形式で指導・助言を受けながら研究活動に取り組んだ。

## 2 文理融合・教科横断授業の研究

### ① 大沼環境調査に向けた事前学習

・「SS生物基礎」で科学的な調査方法等を学び、「世界史A」で先史時代の大沼の歴史等を理解し、外国人観光客に伝えることを想定し「SS英語表現」で事前学習内容を英語のポスターにまとめ発表した。

## 3 その他の活動

### ① 国際交流

・台湾明倫高校およびフィリピン州立北イロイロ高等技術専門学校とオンラインで交流することを計画している。現在、オンラインでの科学的な交流（オンライン上での共同実験や、SDGsに関する意見交流を行う）に向け、担当者間で調整を行っている。

### ② 「はこだて国際科学祭」への参加

・今年は北海道大学新渡戸カレッジと共催で、SS特講I参加者（38名）が、オンラインでグループディスカッションを行い、その様子を録画、編集した動画をはこだて国際科学祭の公式ホームページ上で公開した。

### ③ 「先端科学移動大学」の講演会実施

・1学年を対象に「先端科学移動大学」の講演会を本校で実施し、「SS物理基礎」「SS生物基礎」では学習しない大気や海洋、地球環境に関する知見を得た。

### ④ 各種発表会への参加

・今年は外部での発表会がほぼ中止またはオンラインとなった。本校生徒が参加および発表を行った大会は次の通り。

- ・SSH生徒研究発表会（兵庫県神戸市国際展示場）：現地発表
- ・高文連道南支部理科研究発表大会：オンライン発表
- ・北海道高文連理科研究発表大会：オンライン発表
- ・第9回高校生科学研究発表大会（青森大学）：現地発表
- ・北海道サイエンスフェスティバル：オンライン発表
- ・北海道インターナショナルサイエンスフェア：オンライン発表

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

#### 1 学校ホームページによる普及

・各種SSHの取り組みを、随時ホームページで公開している。令和3年11月18日にホームページの大規模改修が行われ、SSHの専用ページが公開されている。保護者アンケートによると、SSH行事に関して親子間で話題となっている家庭もあった。

#### 2 校外の研究発表会等での普及

・今年度は高文連道南支部大会・全道大会等がオンライン開催となったが、可能な限り外部団体の研究発表会に参加した。

#### 3 各種成果物による普及

・「SSH研究開発実施報告書」は、道内SSH実施高校および近隣の全高校、渡島檜山管内全中学校等に配布予定である。  
・「函中SSH通信」は、管内全小中高校および道内SSH校等に配布予定である。

### ○実施による成果とその評価

#### 1 理科・数学等を融合した学校設定教科「SS研究」

##### ① 学校設定科目「SS研究基礎」の実施による成果と評価

・現1学年は、本校のSSH事業に期待して入学してきた生徒が多数おり、どの活動においても意欲的に取り組む様子が見受けられた。今年度も6月に実施した「大沼環境調査」を中心に、事前・事後学習および結果のまとめ作業を通じて、「函中コンピテンシー（傾聴力・思考力・協働力・先見力）」の伸長を、生徒アンケートにより変容の評価を行った。アンケートは、入学当初（5月初旬）と後期（1月下旬）の2回実施し、その分析からは今年度は「傾聴力」が伸びていた。「思考力」「先見力」が5月に比べやや低下した理由としては、コロナ禍における各種活動の制約に伴い、研究計画の作成やその調整に苦慮したことがうか

がえる。(次回は、2学年進級後に再度、同様のアンケートにより成果を測る予定)

・昨年度に引き続き、「大沼環境調査」に向けての事前学習において教科横断授業を実践することができた。次年度も新カリキュラム下において、探究活動のみならず、通常の教科科目間の横断的授業を展開できるよう研究を継続したい。

② 学校設定科目「SS特講Ⅰ」の実施による成果

・地域で活躍している社会人を招聘し、地域の課題ならびにその解決のために現在取り組んでいること等について、講演していただいた。講演後の感想より、生徒は概ね内容を理解しており、地域の課題について目を向けるきっかけとなった。次年度の課題探究にむけて、地域の課題を発見しそれを解決しようとする「地域を愛する心」を育むことにもつながった。

・探究ゼミの実施により、各教科科目で学年の枠を超えた内容の実験実習を通して履修することができ、より高いレベルでそれぞれの教科科目に対する興味関心が高まった。

③ 学校設定科目「SS研究発展Ⅰ」の実施による成果

・「課題研究」を中心に、「課題の発見」から「リサーチクエスチョン」を設定し、「先行研究調査」によりその検証を行った上で「仮説」「研究計画」を作成し、「研究活動」により各種データを集めて分析を行い、「発表」するまでの一連のプロジェクト学習を行うことで、「函中コンピテンシー(傾聴力・思考力・協働力・先見力)」の伸長を、生徒アンケートにより変容の評価を行った。入学時(6月初旬)と比べ、函中コンピテンシーの全てが上昇しており、特に「傾聴力」が伸びていた。「思考力」「協働力」「先見力」の伸びが小さい理由としては、1学年のSS研究基礎同様、コロナ禍における各種活動の制約に伴い、研究計画の作成やその調整に苦慮したことがうかがえる。(次回は、3学年進級後に再度、同様のアンケートにより成果を測る予定)

④ 学校設定科目「SS特講Ⅱ」の実施による成果

・「SS研究発展Ⅰ」の課題研究を、より高度な研究とするための研究活動時間として設定したことにより、「SS研究発展Ⅰ」のみの履修者に比べ、質の高い研究発表を行う研究チームが多かった。また、研究成果を学外で発表をする生徒も複数名おり、他校の高校生や、大学の先生方と意見交流をする機会を得たことで、研究の更なる改善に取り組むことができた。

2 教科科目以外での成果と評価

① 理科系部活動の活性化

・地学部及び生物部いずれも新入生が多数入部し、活気のある部活動となった。高文連地区大会・全道大会での発表数も増加し、各種賞を受賞することができた。研究活動の過程において、自分たちで研究テーマを設定し、その研究結果を発表することで、挑戦する力・論理的思考力・表現力・コミュニケーション力などを高めることができた。

② 海外との交流

・「サイエンスイングリッシュカフェ」では、生徒たちが自身の研究計画について、北海道大学の大学院に通う海外留学生に対して、英語でプレゼンテーションならびに質疑応答をすることができ、また大学院留学生から研究に関する助言を受けることができた。この一連の活動を通して「英語で思考し、英語で発信する」等の挑戦する力・論理的思考力・表現力・コミュニケーション力などを高めることができた。

○実施上の課題と今後の取組

1 学校設定科目「SS研究基礎」および「SS研究発展Ⅰ」

・コロナ禍の中のSSH指定2年目となり、実験・観察・フィールドワーク等の当初予定した活動が相当数制限され、その対応に苦慮した。その中でも感染拡大に十分配慮しながら、昨年度に引き続き1年生全員を対象にしたSS研究基礎「大沼環境調査」の校外巡検を6月に実施できたことは、地域環境に目を向け身近な課題を発見するという過程を考えさせる上で、参加生徒に大きな示唆を与えることができた。

・「SS研究基礎」において、昨年度の実践および反省を受け、「先行研究調査」および「研究計画書の作成」の改善に努めた結果、生徒たちがそれぞれ掲げた研究課題について、見通しを持って調査・研究活動に取り組むことができた。

・「SS研究発展Ⅰ」において、ほとんどの教員が初めて課題研究指導にあたったことから、指導のノウハウや、実施の目的を指導担当者に明確に伝えることができず、先を見通した指導がしにくいという指摘を受けた。そのため、次年度は課題研究指導に関する校内研修等を充実

させたい。

・「函中コンピテンシー」育成のために随時評価を行い、それによって身に付けた資質・能力を的確に評価できるような方法を研究する。

・次年度は年度当初より「SDGs」の視点を取り入れた取り組みを実施し、「大沼環境調査」「課題研究活動」での実験・観察およびその研究発表をその一環と位置づけて、目的・目標を明確に示すことでより効果的な科目となるよう再構築する。

## 2 学校設定科目「SS特講Ⅰ」および「SS特講Ⅱ」

・地域の研究者と直接交流することで、地域課題の理解力や社会貢献力等を育成することができた。

・「探究ゼミ」に関しては、昨年度の反省を受け、教科書での学びとは異なった視点で科学的に事象を捉える実験系の開発・実践や、STEAM教育を意識した探究ゼミ（数学×美術）を実施した。次年度も継続して実施したい。また、今年度は新たに「論文講読」を取り入れ、科学論文の読み方（課題の発見、仮説の設定）についても扱ったが、指導時間に限りがあることから、SS特講で扱う内容についての精選が必要である。

・高度な科学技術に触れさせ、高いレベルでの探究活動を推進するという本来の目的を再確認し、コロナ渦における状況で実施可能な形での校外活動を開発していきたい。

・状況に応じてNPO法人や「キャンパスコンソーシアム函館」等の研究者と連絡を取り合い、高校の授業レベルを超えた課題探究に取り組みせ、大学等との共同研究も見据えた指導を行いたい。

## ⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

### 1 SS研究基礎（学校設定科目：1学年全員必修）

・「SS研究基礎」で作成した「大沼環境調査」の成果を、12月8日に実施した「SSH大沼環境調査ポスター発表会」で発表した。参加条件を①渡島・檜山管内の理科教員は対面またはオンライン（Zoom）参加、②他管内はオンライン（Zoom）参加に限定せざるを得なかった。

・8月～11月で予定していた「大沼環境調査」に関する課題探究において、生徒個々の実験および調査研究のための外部機関への訪問が、緊急事態宣言ならびにまん延防止措置により活動が大幅に制限されたため、研究を予定通り進めることができず、当初想定した成果が達成できていない。

### 2 SS特講Ⅰ（1学年SSコース希望者が履修）

・次の施設見学が実施できなかった。

- ① 道南農業試験場、② 函館水産試験場、③ SEC（株）、④ 筑波学究都市、  
⑤ 北海道大学水産学部、⑥ 公立はこだて未来大学、⑦ 北海道電力森地熱発電所

### 3 SS研究発展Ⅰ（学校設定科目：2学年全員必修）

・課題探究において、生徒個々の実験および調査研究のための外部機関への訪問が、緊急事態宣言ならびにまん延防止措置により活動が大幅に制限されたため、研究を予定通り進めることができず、当初想定した成果が達成できていない。

・2月8日に実施する「SSH課題研究発表会」を本校体育館で開催する予定だったが、感染拡大に伴い3月8日に延期した。また、発表会場を校内のHR教室・視聴覚教室等に分散し、参加条件をオンライン（Zoom）開催に変更したが、参加者数をZoomのアカウントの人数で限定せざるを得なかった。

### 4 SS特講Ⅱ（2学年SSコース希望者が履修）

・課題探究において、生徒個々の実験および調査研究のための外部機関への訪問が、緊急事態宣言ならびにまん延防止措置により活動が大幅に制限されたため、研究を予定通り進めることができず、当初想定した成果が達成できていない。

### 5 外部発表およびその他の取組など

・「はこだて国際科学祭」のほとんどがオンライン実施となったため、例年出展している「科学の祭典」が今年度も中止となった。

・高文連全道大会を始め、各種研究発表会が動画審査となるなど、新たに準備することが増えたため、生徒・教員ともに時間的負担が増加した。

・例年本校屋上で実施している、地域小中学生向けの「天体観測会」（本校地学部主催）を今

年度も中止した。

- ・今年度より実施予定の「リケジョカフェ」（他校も含めた理系進学希望の女子生徒に集ってもらい、理系学部に所属する女子大学生との交流を深める）が、本校での対面実施ではなく、本校卒業生の現役女子大学生とのオンライン交流形式となった。

- ・今年度より実施予定の「サイエンスイングリッシュカフェ」（大学留学生等と科学に関する話題を英語で議論する）が、本校での対面実施ではなく、オンライン交流形式となった。

- ・海外交流について、交流を予定していた海外の学校がロックダウン等により閉鎖され、学校再開までに時間を有していることから、オンライン交流も十分に実施できていない。

## ②令和 3 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を「④関係資料に掲載すること。)
<b>1 文理融合・教科横断型の学校設定教科「SS研究」の設置等による生徒の変容について</b>	
<p>教科融合型の学校設定教科「SS研究」は、函中コンピテンシーを育成するために設定した18の力を身につけることを主な目標としている。その方法の一つとして、1学年全員が履修する学校設定科目「SS研究基礎」及び1学年希望者が履修する「SS特講Ⅰ」を昨年度から設置、2学年全員が履修する学校設定科目「SS研究発展Ⅰ」及び2学年希望者が履修する「SS特講Ⅱ」を今年度より設置した。</p>	
<b>(1) SS研究基礎の設置 (1学年全員履修：1単位)</b>	
<p>主に仮説1の検証のための研究開発に関わる内容であり、1学年全員が毎週水曜日7校時に履修した。講演会等は必要に応じて時間割を変更し、2時間続きで実施するプログラムもあった。</p>	
<p>今年度は昨年度の反省を受け、「大沼環境調査」を主教材として、「課題の発見」から「仮説」「研究計画書」を作成するまでの活動の流れを特に重点的に指導した。</p>	
<b>① SDGs講演会、大沼環境調査に関する講演会</b>	
<p>地域の観光資源であり住民の生活の場でもある「大沼」にスポットを当て、地域課題の発見およびその解決方法を考察するための講演会を行ったことで、課題発見及び解決の手法を習得し、SDGsの観点から課題研究を行うために必要な知識を身に付けることができた。</p>	
<b>② 大沼環境調査</b>	
<p>実際に大沼環境調査を実施することで科学的・客観的に大沼の現状を学び、環境保全と経済活動等、多くの視点から大沼の現状について考察し、学際的に地域を捉えることができた。</p>	
<b>③ 大沼環境調査ポスター発表会</b>	
<p>②で取り組んだ内容についてポスターにまとめ、すべての班が全体の場で発表し、それに対して生徒間および運営指導委員や本校教職員、そして本校に来校していた管内の理科教員らと多くの意見交換がなされた。</p>	
<b>(2) SS特講Ⅰの設置 (1学年の希望者が履修：1単位)</b>	
<p>主に仮説2の検証のための研究開発にかかわる内容であり、1学年のうち希望者を募り夏季休業直前から活動を始め、基本的に隔週金曜日7～8校時に履修した。校外学習を中心とした計画であったが、コロナ禍により校内での活動に切り替えた。</p>	
<b>① 地域研究者による講演会</b>	
<p>道南地域の民間企業の経営者や研究者をお招きし、いろいろな立場から地域の課題および問題点を語っていただいた。本校の生徒は将来的に函館で働きたいという者は多いが、産業構造などの問題でそれがなかなか叶わないのが実状である。地域ニーズを見極め、新たな価値を創造するための方策を考えさせられる講演会となった。</p>	
<b>② 探究ゼミ</b>	
<p>探究活動に必要な知識・技能を身に付けさせるために、本校教員が各教科科目の教育課程を超えた内容の実験観察等を実施した。</p>	
<b>(3) SS研究発展Ⅰの設置 (2学年全員履修：1単位)</b>	
<p>主に仮説1の検証のための研究開発に関わる内容であり、2学年全員が毎週火曜日7校時に履修</p>	

した。後期からは研究活動時間の確保のために時間割を変更し、隔週で6・7校時の2時間連続実施とした。

生徒自身が興味・関心や進路に応じて12の分野から1つの分野を選択し、課題の発見およびその解決方法を考察する学習に取り組んだ。「課題の発見」から「リサーチクエスチョン」を設定し、「先行研究調査」からリサーチクエスチョンの検証を行うことで、「仮説」を見出し、具体的な解決策としての「研究計画」を立案、その計画に則って調査・実験・観察などの「研究活動」を行い、得られたデータを「検証」することで、「結果と考察」をまとめ、「プレゼンテーション発表」を行った。

#### (4) S S特講Ⅱの設置(2学年の希望者が履修:1単位)

主に仮説2の検証のための研究開発に関わる内容であり、2学年のうち希望者を募り、夏季休業直前から活動を始め、基本的に月曜日・金曜日の7~8校時で行い、火曜日~木曜日の8校時や夏季休業中の変則日程でも開講した。主に課題研究を中心とした内容であり、各研究班の研究計画に則り、実施している。

## 2 SSH事業への取り組みを通じた教師の変容について

### (1) 文理融合・教科横断授業への取り組み

主に仮説3の検証のための研究開発に関わる内容であり、1学年・2学年を中心に複数教科・科目を横断した取組を行った。

#### ① 大沼環境調査に向けての事前学習

地域の観光資源である「大沼」をフィールドとして取り上げ、教科英語の学校設定科目「S S英語表現Ⅰ」を中心に、「S S物理基礎」「S S生物基礎」「世界史A」「コミュニケーション英語Ⅰ」の各科目と連携し、S S研究基礎で実施する大沼環境調査に向けての事前学習を行った。生徒は、この授業を通して大沼の成因や周辺地域の歴史的文化的な状況を理解した上で環境調査に取り組むことができたため、現地へ赴いた際の地域理解が深まるとともに、課題発見ならびに解決法の提案につなげることができた。また、事前調査した内容を簡単なポスターにまとめ、英語で発表を行った。この取組を通して、教科間の連携が深まり、次年度での発展が期待される。

#### ② 「英語」と「理数科目」の教科横断

コミュニケーション英語Ⅱを中心に、S S英語表現Ⅱ・数学Ⅱ・S S化学基礎と共同し、教科の学びを英語で表現する活動を行った。この取組を通じて、生徒は「英語で考え、英語で応答する」経験を積むことができた。また、専門教科の先生方に入ってもらうことで、調べた内容に深みを持たせられた。課題探究だけではなく通常の教科科目の内容で教科間連携を行ったのは前例がほとんどなく、今後も教員研修などを実施しながら連携を深め、効果的な授業のあり方を研究したい。

### (2) 学校全体としてのSSH事業への取り組み

#### ① 教員アンケートから

・SSH事業が生徒の「函中コンピテンシー」の獲得に貢献している実感および、SSH事業による本校のイメージアップの貢献、そして本校に入学を希望する生徒にとっての魅力度が昨年度より高まっている。また、課題研究活動を通じて、生徒のみならず教員の資質向上につながると肯定的に捉えている。

・SSH指定2年目のため、特に1学年および2学年の担任が中心となって事業を進めたが、新型コロナウイルス感染拡大に伴う学習活動の制限および、GIGAスクール構想に向けた準備等、例年に比べ教職員の負担が大きくなっていることから、教員側の学ぶ時間や議論する時

間が十分に確保できていない状況に陥っていることや、SSH推進部への業務集中により、じっくりと本校の生徒を育てる余裕がないように見えるといった指摘がなされた。しかし、SSH事業に対して否定的な回答は得られなかったため、次年度は、効率的なSSH推進部の業務推進と、よりよい教員研修等を実施したい。そのためには、SSH推進部内の業務の精選および、SSH先進校の運用などを積極的に取り入れる必要がある。

② 保護者アンケートから

・保護者のアンケートからは、SSH校に指定されたことは広く知られているが、学校のホームページによる情報発信だけでは物足りなさを感じていることがうかがえる。次年度は、管理機関と連携して、ホームページ以外の情報発信手段を構築したい。

### 3 SSH事業への取り組みを通じた学校の変容について

#### (1) 学校ホームページなどを利用した外部発信

・SS研究基礎ならびにSS特講Iの実施の際に、本校ホームページにタイムリーに記事をアップした。1学年の担当教員が随時作成している。令和3年11月18日本校HPがリニューアルし、アクセスしやすくした。今年度のSSH関連の記事は1月現在で合計26本アップされた。

#### (2) 広報誌を活用した外部発信

・本校では「PTA会報学校便り」「函中便り」「学校紹介パンフレット」を随時発行し、それぞれでSSH関連の記事を紹介した。第1学年の保護者へのアンケートによると、9割以上の保護者の方々にSSH指定校であることは認知されており、特に主として実施している事業に対する印象がとても強いことが分かったが、SS特講では約7割の保護者に理解されていなかった。今後はさらに認知が進むような外部発信を工夫したい。

#### ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を「④関係資料に掲載すること。)

##### (1) SS研究基礎についての課題

・昨年度の反省を受け、年間の指導計画の見直しを行い、今年度は特に「課題の発見」から「研究計画書の作成」までの活動の流れについて重点的に指導したが、仮設定時の先行研究調査の際、適切な学術論文を見つけることに苦労している生徒が散見された。研究背景を整理するためには適切な情報を用いる必要があるため、次年度のSS研究基礎およびSS研究発展Iでは、論文の調べ方や読み方についてもカリキュラム上に位置づける必要があると考える。

・研究活動に際し、教員との面談や相談の回数を重ねる必要もあることや、生徒の研究テーマによっては、本校教職員が直接指導できないテーマもあり、大学や民間企業等の連携・協力が必要なケースが生じたが、事務的な手続きの問題が生じたり、新型コロナウイルス感染拡大等により、十分な連携ができなかった。

##### (2) SS特講Iについての課題

・科目の目的としては「サイエンスグローバルリーダーの育成」であり、1学年では選択した生徒に多くの先端科学に触れさせ、科学的な興味関心を喚起することであったが、コロナ禍で校外活動が制限されたため「講演会」と「探究ゼミ」中心の取り組みとなっている。「探究ゼミ」は3月まで続くため生徒による総括はできていないが、次年度も校外活動が可能となることは難しいと判断し、「探究ゼミ」の更なる拡充を計画したい。

・今年度も、地域で活躍する研究者や実業家を招聘し、地域の課題発見と産業の結びつきについて考察させることを目標としたが、実施予定時期に新型コロナウイルスが感染拡大してしまい、外部講師が本校に来校して講演することができず、地域理解や最先端科学に触れるという点では物足りなさが残った。

・「はこだて国際科学祭」のイベント参加では、北海道大学新渡戸カレッジの学生や研究者の講

演を聴いたが、1年生には難しい内容が含まれており、講演内容の調整が必要であった。

・本校教員による「探究ゼミ」は実験・実習が中心であり、講師も本校教員であるため生徒は気楽に受講し、楽しみながら行うことができた。昨年度の反省と引継ぎがなされており、余裕をもって準備し、実施することができた。ゼミの内容については、「数学と芸術」といったSTEAM教育の観点での授業実践や、あえて実験を失敗させ、その原因と改善について議論させて、再度実験に取り組みせる実践があった。今後も、理科および数学と、他教科がコラボレーションする企画や、生徒の理科的・数学的な見方・考え方を主軸とした、主体的・対話的で深い探究ゼミの実践を開発したい。

### (3) S S 研究発展 I および S S 特講 II についての課題

・今年度より開講された科目であり、当初計画では、生徒の興味・関心および進路の観点から、12の分野から生徒自身が選択し、生徒自身が立案した研究計画に則って調査・実験・観察などの「研究活動」を行い、得られたデータをふまえた考察に行った上で、発表スライドの作成、中間発表、課題研究発表会という流れのもと、課題研究に取り組むはずであった。しかし、昨年度、「リサーチクエスションの設定→仮説の設定と検証→研究計画の作成」までの研究方法の習得が不十分であり、これらの習得に多くの時間を要したために、研究活動の時数が十分に確保できず、放課後等の時間を利用せざるを得ない状況となってしまう、報告用のスライド作成に十分な時間を割くことができなかつた。これらの反省を受け、1学年では既に「リサーチクエスションの設定→仮説の設定と検証→研究計画の作成」について、特に重点を置いて指導していることから、次年度のS S 研究発展 I および S S 特講 II において、調査・実験・観察などの研究活動の時数を十分に確保できると考えている。

・生徒の研究テーマによっては、本校教職員が直接指導できないテーマもあり、大学や民間企業等の連携・協力が必要なケースが生じたが、事務的な手続きの問題や、新型コロナウイルス感染拡大等により、活動の制限や施設訪問不可等、十分な連携ができなかつた。

## 2 その他の文理融合・教科横断型授業についての課題

・今年度は1学年と2学年でのSSH事業であり、昨年度に比べ、1学年と2学年で一部実施することができたが、十分に実施できたとは言い難いため、研修機会を増やして多くの教科間での取り組みに広げたい。また、その実施による生徒への効果について検証できる評価方法も研究したい。

・次年度は、教科横断型授業実施時の指導と評価方法に関して、運営指導委員や教育系大学の研究者など、専門家の意見も取り入れてさらに研究開発を進める。

## 3 課外活動その他についての課題

### (1) 海外高校等との国際協力について

・函館から海外直行便のある台湾明倫高級中学との交流を計画していたが、コロナ禍の状況下、オンラインでの交流のみに制限がされ、思うような形で進まなかつた。それでも、台湾明倫高級中学と連絡を取り合うことができ、現在は新たにPenpal project という企画を行っており、今後、研究発表についての先方からの感想や質疑応答が返ってくることを期待している。

・台湾以外にも、近隣の大学や自治体姉妹都市などのつながりなどから海外交流を模索しているところである。また、函館市内の大学が連携している「キャンパスコンソーシアム函館」とも連携をとり、外国人留学生との交流についても検討中であるが、実施には至っていない。

### (2) 理科系部活動の活性化について

・本校には「生物部」「地学部」の2つの理科系部活動が存在している。今年度のそれぞれの新

入部員は、生物部5名、地学部7名の合計12名となり、多くの部員が日々活動している。今年の入学生は、入学前からSSH校であることを知っているため、SSHに対する好奇心から入部につながったものと考えられる。今年度は、2学年の部員の部活動での「科学研究」と授業内の「課題探究」のすみ分けを行わず、「SS研究」で実施する研究テーマと部活動で研究するテーマを統一し、効率よく研究活動を行っていた生徒もあり、その研究成果を高文連や校外研究会で研究発表を行った。現在は、研究活動の効率化を目指して、新年度より生物部と地学部を統合し、新しい理科系部活動として活動すべく、準備を進めている最中である。

#### 4 情報発信についての課題

- ・保護者アンケートおよび教員アンケートのいずれからも情報発信の不足が読み取れる。ホームページはコンスタントに記事を更新し、リアルタイムで生徒の活動が見えるようにはしているが、ホームページの閲覧が部内者にとどまっている節があるので、地域の小中学生や一般市民向けの広報活動に工夫が必要である。
- ・計画では小中学校への出前授業や、本校校舎での実験教室の開催なども予定していたが、コロナ禍の中では対応できなかった。次年度は対策に留意しながら実施する方向で計画を進めたい。
- ・オンラインによる他校との研究発表交流も、他校主催のものには参加できたが、本校主催での研究発表交流ができていないので、実施に向け検討していきたい。例えば、例年大沼ラムサール協議会が主催している「大沼研究発表会」なども今年度は開催が危ぶまれているが、オンラインであれば実施も可能で、大学の研究者や一般市民の研究サークルなどとの交流が期待できる。

### ③令和3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書（本文）

## 第1章 研究開発課題

### 「科学的リテラシーを備え、地域及び世界をイノベイトする科学技術系人材の育成」

#### 第1節 研究開発の目的・目標

##### 1 目的

Society 5.0へ対応した持続可能な地域づくり及び領域横断的な社会課題を科学的に捉えて解決に導くためには、科学的リテラシーを備えた上で、未来に向けてイノベーションのできる人材の育成が必要である。本研究では、これらに向けて地域の科学技術をリードし、さらにグローバルな視点で物事を捉え世界で活躍し、新たな価値（解決法）を生み出すことのできる科学技術系人材を育成するための教育課程の研究開発を行う。

##### 2 目標

本研究では、「北海道を牽引するイノベーター」、「グローバルな視点で新たな価値（解決法）を生み出すサイエンス・グローバルリーダー」、「函館・道南地域の科学技術系研究をリードする人材」を養成する人物像として掲げ、「函中コンピテンシー」として定めた「傾聴力・思考力・協働力・先見力」の4つの資質・能力について次の18項目の身に付けるべき力を設定し、これを育成することを目標とする。

「傾聴力」：他者理解力・基礎学力・理解力・コミュニケーション力

「思考力」：課題処理能力・主体的に取り組む力・創造力・表現力・論理的思考力

「協働力」：実行力・リーダーシップ・社会性・主体性・協調性・挑戦する力

「先見力」：洞察力・社会貢献力・異文化理解力

#### 第2節 学校の現状と課題

本校は明治28年（1895年）に開校した創立126年の北海道で最も歴史のある学校の一つであり、生徒のほぼ全員が4年制大学に、うち約40%以上が理系大学に進学している。多くの卒業生が函館・道南地域はもとより北海道・全国の大学・研究機関で活躍している。しかし、本校においては大学入試に対応した教育課程や生徒の資質・能力の育成を図るための授業改善、そして文理両方を学ぶ人材育成について課題が存在する。

#### 第3節 研究開発の実施の規模

1・2年生全員、3年生理型を対象とする。また、希望者に対しSSコースを設置し高度な科学技術研究を行う。

#### 第4節 研究開発単位及び仮説

##### 1 研究開発単位Ⅰ「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」

【仮説1】理科・数学等を融合した学校設定教科「SS研究」、学校設定科目「SS生物基礎・SS物理基礎・SS化学基礎」「SS数学Ⅰ」を設定し、教科・科目融合型の課題研究を中心に学び、地域及び世界の新たな科学的課題の発見及び解決プロセスのデザインを経験する。それによってコミュニケーション能力・課題処理能力・表現力・論理的思考力・協調性・洞察力が育成され、科学的探究心が高まり北海道を牽引するイノベーターを養成することができる。

##### 2 研究開発単位Ⅱ「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技術系研究の充実」

【仮説2】国際的に活躍する科学技術系研究者を目指す生徒のために、学校設定教科「SS研究」の中に学校設定科目「SS特講Ⅰ～Ⅲ」を設置し、大学や研究機関等の国内外の外部専門機関とICT機器を効果的に活用しながら連携し最先端のテクノロジーに関する共同研究を行うことで、主体的に取り組む力・創造力・実行力・リーダーシップ・主体性・挑戦する力・洞察力・社会貢献力・異文化理解力が育成され、高い科学的リテラシーを持ち未来をイノベイトできる新たな価値（解決法）を創造する力を持ったサイエンス・グローバルリーダーを養成することができる。

##### 3 研究開発単位Ⅲ「各教科・科目における文理融合型授業を推進する教育課程開発」

【仮説3】文理融合的に体系化された教科・科目及び学校設定科目「SS英語表現Ⅰ・Ⅱ」を学ぶことで全ての生徒の科学的リテラシーが高まり、科学的アプローチの楽しさや発見の喜びが喚起される。それによって他者理解力・基礎学力・理解力・コミュニケーション能力・論理的思考力・社会性・協調性・異文化理解力が育成され、函館・道南地

域の科学技術系研究をリードする人材を養成することができる。

## 第2章 研究開発の経緯

### 1 学校設定科目「SS研究基礎」

4月	学校設定教科「SS研究」、学校設定科目「SS数学Ⅰ」「SS物理基礎」「SS生物基礎」「SS英語表現Ⅰ」を開講、SDGs講演会（SS研究基礎）
5月	大沼事前学習講演会（SS研究基礎）
6月	大沼環境調査実施（SS研究基礎）
8月	調査のまとめ方指導講演会（SS研究基礎）
10月	大沼環境調査中間報告会（SS研究基礎）
12月	大沼環境調査ポスター発表会（SS研究基礎）

### 2 学校設定科目「SS特講Ⅰ」

7月	学校設定科目「SS特講」を開講
8月	北海道大学白尻水産実験所巡検実施、はこだて国際科学祭参加
11月	第7回北大部局横断シンポジウム特別講演視聴
10月～3月	探究ゼミ実施（物理、化学、生物、地学、数学、英語）

### 3 学校設定科目「SS研究発展Ⅰ」

4月	学校設定教科「SS研究」、学校設定科目「SS化学基礎」「SS英語表現Ⅱ」を開講
4月～8月	課題研究活動（SS研究発展Ⅰ）
8月	中間報告会（SS研究発展Ⅰ）
9月～11月	課題研究活動（SS研究発展Ⅰ）
12月	中間発表会（SS研究発展Ⅰ）
2月	SSH課題研究発表会（SS研究発展Ⅰ）

### 4 学校設定科目「SS特講Ⅱ」

4月	学校設定科目「SS特講」を開講
8月	北海道大学白尻水産実験所巡検実施
8月～2月	SS研究発展Ⅰと連動して課題研究活動実施

### 5 その他の教科（教科横断型授業）

6月	SS生物基礎：「生物の多様性と生態系」「バイオームとその分布」「生態系とその保全」 世界史A：「大沼の形成過程（地理的学習）」「地名の由来」「大沼が登場する資料（歴史的学習）」「ラムサール条約の指定（公民的学習）」「七飯町の産業とガルトネルの業績（地理的学習）」 コミュニケーション英語Ⅰ：大沼についてのプレゼンテーション
----	---

### 6 課外活動（有志・希望者・理科系部活動などで参加）

10月	高文連道南支部大会（地学部・生物部） 北海道高文連理科研究発表大会（ 〃 ）
12月	青森大学高校生科学研究コンテスト参加（地学部有志）
2月	北イロイロ州高等技術学院との実験交流（1・2学年有志） 北海道インターナショナルサイエンスフェア参加（1・2学年有志）
3月	Japan-Taiwan online Meeting 2021 参加（1・2学年有志）

### 第3章 研究開発の内容

#### 第1節 研究開発単位に関する取組内容

##### 1 研究開発単位 I

###### (1) 目的

理科・数学等を融合した学校設定教科「SS研究」、学校設定科目「SS生物基礎・SS物理基礎・SS化学基礎」、「SS数学I」を設置する。これらを中心に課題の設定や情報の整理・分析・考察を行い、まとめや発表を通じて科学的探究心を高めることによって、コミュニケーション能力・課題処理能力・表現力・論理的思考力・協調性・洞察力を育成する。

###### (2) 仮説

【仮説I】に関わる研究

###### (3) 教育課程編成上の位置づけ

第1学年			第2学年		
科目名	単位数	実施規模	科目名	単位数	実施規模
SS研究基礎	1	必修	SS研究発展I	1	必修
SS物理基礎	2	必修	SS化学基礎	3	必修
SS生物基礎	2	必修			
SS数学I	3	必修			

###### (4) 学校設定科目の目標・内容等

###### ア SS研究基礎

###### (ア) 目標

フィールドワークならびにグループワーク等により、調査・研究の手法並びに考察・情報発信の手法及び課題発見方法を学ぶ。

###### (イ) 内容等

地域の観光資源である大沼をフィールドとして調査研究の手法を学ぶとともに結果のまとめ方及び情報発信の手法を身に付け、さらにSDGsに関わる課題発見並びにその解決方法の提案をグループごとに実践する。

###### イ SS研究発展I

###### (ア) 目標

課題を発見し課題設定を行う方法や研究法を体系的に学び、研究活動を実施する。

###### (イ) 内容等

SDGsに関わる課題並びに興味関心のある分野についての課題を発見し、その解決並びに新たな価値を創造するために科学的手法を用いて研究を行う。その成果は個人またはグループごとにまとめ、成果を外部に発信する。

###### ウ SS物理基礎

###### (ア) 目標

SS研究科目で行う調査・研究や結果のデータ処理に際して必要な知識として、グラフの読み取り、単位や式の意味を学び、自然科学及び人間社会で物理が果たす役割について理解を深める。また基礎的な実験や観察を通じて物理学の基本的な考え方を学び、物理学に対する興味・関心を高める。

###### (イ) 内容等

###### (a) 運動とエネルギー

運動とエネルギーについて考えさせ、日常生活に、物理がどのように用いられているかを理解する。

###### (b) 波

自然現象の中の波が物理学ではどのように表され、生活の中に取り入れられているかを理解する。

###### (c) 電気と磁気

電気・磁気について考えさせ、日常生活に、物理がどのように用いられ、活用されているかを理解する。

###### エ SS生物基礎

###### (ア) 目標

生物に対する興味や関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、生物学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成するとともに、SS研究において必要となるフィールドワークの手法等を学び、生物学が人間生活に果たして

きた役割について理解を深める。

(イ) 内容等

生物学の基本的な概念や原理・法則及び生物学と日常生活や社会との関連についてより幅広く理解する。

内容は次の4項目を扱う。

- 1 生物の特徴
- 2 生物の多様性と生態系
- 3 遺伝子とそのはたらき
- 4 生物の体内環境の維持

オ SS化学基礎

(ア) 目標

化学反応についての観察・実験を行い、化学的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学反応に関する基本的な概念や原理・法則の理解を深め、SS研究において必要となる基本知識と汎用的な実験方法を習得し、科学的な自然観を育成する。

(イ) 内容等

(a) 物質の成分と構成元素

粒子概念を用いて物質を分類し、それらに対する関心を高め、探究できる能力を育成する。

(b) 原子の構造と元素の周期表

原子の構造と元素の周期性について理解し、それらに対する関心を高め、探究できる能力を育成する。

(c) 化学結合論

電子の授受により物質が成立することを理解し、それらに対する関心を高め、探究できる能力を育成する。

(d) 物質質量と化学反応式

化学反応式を自力で立式し、物質質量を用いて、各種化学反応を定量的に考察できる能力を育成する。

(e) 酸と塩基

中和反応の概要についての理解を深めさせ、それらに対する関心や探究心を高め、定性的・定量的に考察できる能力を育成する。

(f) 酸化還元反応

酸化還元反応の概要についての理解を深めさせ、それらに対する関心や探究心を高め、定性的・定量的に考察できる能力を育成する。

(g) 化学と人間生活

身近に存在する物質や水圏環境に影響を与える物質について、反応理論に基づいて、定性的・定量的に探究できる能力を育成する。

カ SS数学I

(ア) 目標

数と式、図形と計量、2次関数及びデータの分析について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培い、数学のよさを認識できるようにする。また、それらを活用し課題の設定や情報の整理・分析・考察を行い、まとめや発表までを体系的に学び、必要な資質・能力を身に付ける。

(イ) 内容等

(a) 数を実数まで拡張する意義や集合と命題に関する基本的な概念を理解できるようにする。また、式を多面的に見て処理するとともに、1次不等式などを用いて事象を多面的に考察できるようにする。

(b) 2次関数とそのグラフについて理解し、2次関数を用いて数量の関係や変化を表現することの有用性を認識し、それらを事象の考察に活用できるようにする。

(c) 三角比の意味やその基本的な性質について理解し、三角比を用いた計量の考えの有用性を認識するとともに、それらを事象の考察に活用できるようにする。

(d) データの基本的な数的処理（平均、標準偏差、標準誤差、相関、検定など）について学び、計算論的思考時において、データをもとに演習を行う。また、研究活動時にデータに基づいて定量的に考察し、論文・レポート作成時に、用いたデータの扱い方が適正かどうかを他者と検討することで、適切にデータを扱えるようにする。

## (5) 教育課程上の特例

摘要範囲	特例の内容	代替措置	特例が必要な理由
第1学年	物理基礎 2単位を全て減じる。	「SS物理基礎」(2単位)を「物理基礎」の内容に「物理」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	巡検の実施により地域環境を物理学的側面から捉え、地学分野も含めた科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。
	生物基礎 2単位を全て減じる。	「SS生物基礎」(2単位)を「生物基礎」の内容に「生物」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	巡検の実施により地域環境を生物学的側面から捉え、地学分野も含めた科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。
	数学I 3単位を全て減じる。	「SS数学I」(3単位)を「数学I」の内容に「数学II」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	実験データの解析及び考察のため、発展的な学習を取り扱い、研究活動の充実を図るため。
	総合的な探究の時間 1単位を全て減じる。	「SS研究基礎」(1単位)において、探究的な活動を実施することで代替する。	地域教材をもとにした課題解決学習的な課題研究を実施し、基礎的な探究活動の技能習得を図るため。
第2学年	総合的な探究の時間 1単位を全て減じる。	「SS研究発展I」(1単位)において、探究的な活動を実施することで代替する。	専門的な課題研究を体系的に実施するため。
	化学基礎 3単位を全て減じる。	「SS化学基礎」(3単位)を「化学基礎」の内容に「化学」の内容を含め、発展的な内容を盛り込んで実施することで代替する。	科学全般に渡って必要な実験の基本操作の習得と科学的に研究する技能を身に付けるため。 科目横断的な学習を取り扱い、自然科学に関する基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。

## (6) 実施内容

「SS研究基礎」「SS研究発展I」「SS数学I、SS物理基礎、SS化学基礎、SS生物基礎」の実施内容は次の表1～表6のとおりとする。

[表1] SS研究基礎の指導項目と時数

学期	日付	時間数	指導項目	生徒の活動	生徒の活動単位
前期	4月14日 4月22日	2	ガイダンス	SSHの取組について理解を深めた。	個人
	4月28日	1	SDGs講演会 講師:2030SDGs公認ファシリテーター 早藤梢氏	SDGsの観点から課題について考察できるように理解を深めた。	
	5月12日 5月19日	2	大沼に関する調べ学習	大沼に関して「食・観光・地理・歴史・自然」の中から一つテーマを選んで調べ、英語で発表した。	グループ ①

	5月26日	1	大沼環境調査に関する講演会 講師：前北海道教育大学 函館校教授 田中邦明氏	大沼や大沼を取り巻く環境 や問題点に関する知識を深 め、今後探究活動の参考とし た。	個人
	6月15日 6月16日	2	大沼環境調査事前学習	実験操作について理解を深 め、仮リサーチクエスチョン を設定した。	グループ ②
	6月23日 ～25日	3	大沼環境調査	大沼水質調査、周辺河川や沿 岸部の水質調査、植生調査を 実施した。	
	6月30日 7月14日	2	仮リサーチクエスチョン の検証	仮リサーチクエスチョンを 検証し、データに対する理解 を深めた。	個人
	8月18日	2	データ検証に関する講演 会 講師：北海道教育大学 函館校教授 松浦俊彦 氏	取得したデータの扱い方に ついて学んだ。	個人
	8月25日 9月8日 9月15日	4	中間発表準備	取得したデータについても 検証し、リサーチクエスチョ ンを設定して、調査方法等 について検討する。	グループ ③
	9月22日	2	中間発表	研究テーマや研究方法につ いて発表し、質疑応答を通 して、今後の研究活動の参 考とした。	
後期	9月29日 ～ 12月1日	7	研究計画書作成 実験調査 ポスター作成	研究背景や仮説から研究方 法について考え、実験調査 を行い、ポスターを作成した。	グループ ④
	12月8日	4	大沼環境調査ポスター発 表会	本校体育館にて、ポスター形 式で各グループの調査結果 を発表した。また、他のグル ープの発表を聞き、質疑応 答を通してさまざまな課題 発見につながった。	
	12月15日	1	ポスター発表会の振り返 りと2年生のテーマ設定に 向けて①	ポスター発表会の振り返り と新たな研究テーマにつ いて考える。	個人
	2月16日	2	2年生のテーマ設定につ いて②	大沼環境調査研究から学ん だことを基に新たな研究テ ーマについて考える。	

合計 35 時間

※生徒の活動単位グループ①～④の詳細については、「ア S S 研究基礎」の各項目内に記載する。

[表 2] S S 研究発展 I の指導項目と時数

学 期	日 付	時 間 数	指 導 項 目	生徒の活動	生徒の 活動単位
前 期	4月13日	1	SSHガイダンス	課題研究の年間予定を把握した。	個人
	4月20日 4月27日	2	グループ作り	選択した12の分野ごとに分かれてグループ作り、研究テーマの選定作業に入った。	グループ
	5月11日 5月18日	2	テーマ決め	グループ内で、思考ツールを活用しながら、研究テーマやリサーチクエスチョンを仮決定した。	グループ
	6月1日 6月8日 6月15日 6月22日	4	先行研究調査	仮決定した研究テーマについて、先行研究・事例について調べ、リサーチクエスチョンの検証を行った。	グループ
前 期	6月29日 7月20日	1	研究計画	研究背景や仮説から研究方法について考え、研究計画を立案した。	グループ
	8月24日	1	実験、調査研究開始	研究計画が確定した研究グループから研究活動を開始し、中間報告のためのスライド作成作業に入った。	グループ
	9月7日	2	実験、調査研究		グループ
	9月21日	2	課題研究中間報告	研究グループごとに研究テーマ等の報告を行い、質疑応答を行った。	グループ
後 期	10月19日	2	実験調査研究	中間報告での質疑応答を受けて、研究計画の軌道修正、実験・文献調査などを行った。	グループ
	10月26日	2			
	11月2日	2			
	11月16日	2	実験調査研究、報告スライド作成	研究活動により得た結果をまとめ、考察した内容について報告用のスライドにまとめた。	グループ
	11月30日	2			
	12月14日	1			
	12月20日	2	課題研究中間発表	研究グループごとに中間発表と質疑応答を行った。	グループ
	1月18日 1月25日	2	発表プレゼン制作	中間発表での質疑応答を受けて、追試験や発表用スライドの修正を行った。	グループ
	2月8日	2	課題研究発表会(オンライン)	本校各分科会場で、プレゼンテーション形式で研究発表と質疑応答、意見交流を行う予定である。	グループ
	2月15日	2	1年間の振り返り、研究論文作成ガイダンス	次年度のSS研究発展II(理型・医進類型)・総合的な探究の時間(文型)に向けたガイダンスを行う予定である。	グループ

合計 35 時間

[表 3] S S 物理基礎の指導項目と時数

月	時間数	単元	指導項目	指導目標
4	5	1 運動の表し方	速度・加速度の関連性と実際の運動	・基礎的な実験観察から、速度・加速度の関連性を理解させる。
5	8	2 力	力の種類と性質	・基礎的な実験観察から、物体等に働く力を理解させる。
6	5	3 運動の法則	力と速度・加速度の関連性	・基礎的な実験観察から、力にと速度・加速度の関連性について理解させる。
7 8 9	16	4 仕事とエネルギー	仕事とエネルギーの関連性	・基礎的な実験観察から、仕事とエネルギーの関連性を理解させる。
10	7	5 熱とエネルギー	熱とエネルギーの関連性	・基礎的な実験観察から、熱とエネルギーの関連性を理解させる。
11	9	6 波の性質	波の性質	・基礎的な実験観察から、波の性質や波の本質を理解させる。
12	6	7 音	音の実際	・基礎的な実験観察から、音の性質を理解させる。
1 2 3	14	8 電気と電磁波	電気と電磁波	・基礎的な実験観察から、電気と電磁波について理解させる。
計	70			

[表 4] S S 生物基礎の指導項目と時数

月	時間数	単元	指導項目	指導目標
4	5	○生物の特徴 ・多様な生物にみられる共通性 ・生物の共通性としての細胞	・生物の特徴について、生命科学の視点からの理解増進と探究心の育成	・生物の特徴について、身近な生物や生命科学に関する理解を深め、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。
5	7	・エネルギーと代謝 ・代謝を進める酵素 ・生体内におけるエネルギー変換 ・ミトコンドリアと葉緑体の起源		
6	8	○生物の多様性と生態系 ・植生とその環境 ・植生の遷移 ・気候とバイオーム ・陸上のバイオーム ・生態系とエネルギーの流れ	・生態系とそのしくみについて、生命科学の視点から理解を促し、現在の状況と問題や、人間生活等が自然現象に与える影響と課題解決策	・生態系とそのしくみについて、課題学習や探究活動を通じて興味・関心を高め、生物学が自然界に密着した科目であることを理解させる。
7	4	・生態系での物質の循環 ・生態系のバランスと保全 ・生物多様性の保全		
8	4	○遺伝子とそのはたらき ・遺伝情報と DNA ・DNA の構造 ・ゲノムと遺伝情報	・遺伝子の役割について、生命科学の視点からの理解増進と探究心の育成	・遺伝子の役割について、身近な生物や生命科学に関する理解を深め、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。
9	7	・細胞分裂と DNA ・細胞周期と DNA の複製 ・遺伝情報の流れ		

10	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・転写</li> <li>・翻訳</li> <li>・遺伝子の発現と生命現象</li> </ul>		
11	7	○生物の体内環境の維持	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体内環境の維持について、生命科学の視点からの理解増進と探究心の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体内環境の維持について、身近な生物や生命科学に関する理解を深め、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
12	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体内環境の特徴</li> <li>・心臓と血液の循環</li> <li>・体内環境を調節する器官</li> <li>・自律神経系による調節</li> </ul>		
1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内分泌系による調節</li> <li>・自律神経系と内分泌による共同調節</li> </ul>		
2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生体防御と免疫</li> <li>・自然免疫</li> </ul>		
3	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・適応免疫</li> <li>・免疫とヒト</li> </ul>		
計	70			

[表5] S S 化学基礎の指導項目と時数

月	時間数	単元	指導項目	指導目標
4	9	○物質の成分と構成元素 <ul style="list-style-type: none"> <li>・物質の成分</li> <li>・物質の構成元素</li> <li>・物質の三態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粒子概念を用いて物質を分類し、化学的・物理的特徴を用いた探究心の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粒子概念を用いた物質の分類を行うとともに、観察・実験をとおして、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
5	9	○原子の構造と原子の周期表 <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子の構造</li> <li>・電子配置と周期表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子の構造および、周期表の周期律について理解し、その化学的・物理的特徴を用いた探究心の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子の構造および周期律について、観察・実験をとおして、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
6	10	○化学結合論 <ul style="list-style-type: none"> <li>・イオン結合</li> <li>・共通結合および配位結合</li> <li>・金属結合</li> <li>・化学結合と結晶構造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学結合論を用いて、原子間における電子の授受、結晶構造の差異についての探究心の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学結合論について、電子の授受により物質の形態が異なることを理解し、観察・実験をとおして、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
7	8	○物質量と化学反応式 <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子量・分子量・式量</li> <li>・物質量</li> <li>・溶液の濃度</li> <li>・化学反応式と量的関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学反応式と物質量を用いて、各種化学反応を定量的に考察できる能力の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・化学反応式の係数と物質量が比例関係にあること、観察・実験を用いて未知物質を定量的に探究できる能力を身に付けさせる。</li> </ul>
8	7	○酸と塩基 <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸と塩基の定義</li> <li>・水素イオン濃度と pH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸と塩基について、定性的な理解増進と探究心の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸・塩基について、身近な社会や生活に関する理解を深め、観察・実験をとおして、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
9	10	○酸と塩基 <ul style="list-style-type: none"> <li>・中和反応と塩の生成</li> <li>・中和滴定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中和反応を用いた、定性的・定量的な理解増進と探究心の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中和反応および中和滴定実験を用いて、未知物質を定量的に探究できる能力を身に付けさせる。</li> </ul>
10	11	○酸化還元反応 <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化と還元</li> <li>・酸化剤と還元剤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化還元反応について、定性的な理解増進と探究心の育成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化還元反応の概要について、身近な社会や生活に関する理解を深め、観察・実験をとおして、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
11	10	○酸化還元反応 <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化還元滴定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化還元滴定を用いた、</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化還元反応および酸化</li> </ul>

12	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属の酸化還元反応</li> <li>○化学と人間生活</li> <li>・電池と電気分解</li> </ul>	<p>定量的な理解増進と探究心の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化還元反応を利用して、人間生活に応用していることを理解し、定量的に考察できる能力の育成</li> </ul>	<p>還元滴定実験を用いて、未知物質を定量的に探究できる能力を身に付けさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イオン化傾向および標準電極電位を用いて、観察・実験をおして、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
1	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>○化学と人間生活</li> <li>・非金属元素への応用</li> <li>・典型金属元素と遷移元素への応用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近に存在する物質や、水圏環境に影響を与える物質について、反応理論に基づいて理解し、それらに対する関心や探究できる能力を育成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近に存在する物質や水圏環境に影響を与える物質について、酸・塩基反応および酸化還元反応を用いて、観察・実験をおして、知識・技術を基に、適切な判断や創造的な能力を身に付けさせる。</li> </ul>
2	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境分析化学</li> </ul>		
3	6			
計	105			

[表6] S S 数学 I の指導項目と時数

月	時間数	単元	指導項目	備考	
4	10	1章 数と式 1節 式の計算	整式の加法・減法・乗法 因数分解	<p>数学 I で学習する「数と式」、「集合と論証」、「2次関数」、「図形と計量」、「データの分析」と関連する身近な課題について主体的に学習し、数学のよさを認識する。</p>	
5	10	2節 実数 3節 1次不等式	実数 根号を含む式の計算 不等式とその性質 1次不等式の解法 不等式の応用		
6	12	2章 集合と論証 1節 集合 2節 命題と論証	集合 命題と条件 論証		
7	10	3章 2次関数 1節 関数とグラフ	2次関数とそのグラフ 2次関数の最大・最小 2次関数の決定 2次方程式の解法		
8	6	2節 2次方程式・2次不等式	2次方程式の実数解の個数 2次関数のグラフと x 軸の共有点 2次不等式 2次不等式の応用		
9	12	4章 図形と計量 1節 鋭角の三角比	直角三角形と三角比 三角比の相互関係 三角比と座標		<p>※物理の授業進度に合わせて調整。</p>
10	12	2節 三角比の拡張 3節 三角形への応用	三角比の性質 正弦定理 余弦定理 三角形の面積 空間図形の計量		
11	11	5章 データの分析 1節 データの整理と分析	データの整理 代表値 箱ひげ図 箱ひげ図とデータの散らばり 分散と標準偏差		
12	4	2節 データの相関	相関関係 相関係数		
1	3	発展問題演習			
2	11				
3	4				
計	105				

[表1]から[表6]に示した各実施内容について、目的、活動の詳細及び効果の検証については以下のとおりである。なお、各活動の結果および仮説の検証については「第4章 実施の効果とその評価」に示す。

ア SS研究基礎

SS研究基礎では、「研究手法を学ぶ」ことに重点をおき、適切な課題を設定するための文献調査、情報収集、検証方法の検討から調査研究、結果分析という解決プロセスのデザインを経験することを目的とした。特に今年度は研究背景を整理して「仮説を設定する」ことに重点をおいた。テキストとして「課題研究メソッド 2nd Edition」（啓林館）を使用し、授業進度に応じて適宜使用した。

(ア) ガイダンス

(a) 目的

「SS研究基礎」の全体オリエンテーションを行うことにより、生徒がSS科目における探究活動の流れを理解し、見通しを持った上で課題研究に取り組む意欲を高める。また、「課題研究」に関するガイダンスにより、理解を深めて、今後の探究活動を主体的に取り組む礎を築く。

(b) 活動の詳細

SSH推進部長より、パワーポイントを使用して、「SS研究基礎」と「課題研究について」ガイダンスを行った。

(イ) SDGs講演会

(a) 目的

「SS研究基礎」の履修にあたり、課題探究を行うための参考としてSDGsに関わる講師を招聘し、生徒がSDGsの観点から課題について考察することができるようにする。

(b) 活動の詳細

講師として2030SDGs公認ファシリテーター早藤梢氏をお迎えし講演していただいた。SDGsが生まれた背景やSDGsのメッセージとは、①誰も取り残さない、②SDGsは未来地図、③一人の100歩より100人の一歩、であることを学んだ。また、さまざまな例を出して、課題解決に対しては、他者批判ではなく、問題を提起するステップを踏み、自分起点の問題解決の姿勢を持つことが重要であることを教えていただき、SDGsの17項目で、自分がチャレンジしたい項目とその理由について考えることができた。講演を通して自分のあり方や行動を見つめ直すことで生み出せる変化について考えることができ、解決困難な課題に対して私たちが取り組むべき行動を考えるヒントとなった。

(c) 効果の検証

設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。

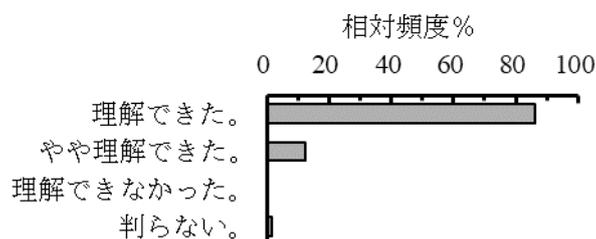


図1. 回答分布（設問1）

設問2 今回の講演を聴いて、興味を持った目標を下記から5つ以内で選択してください。

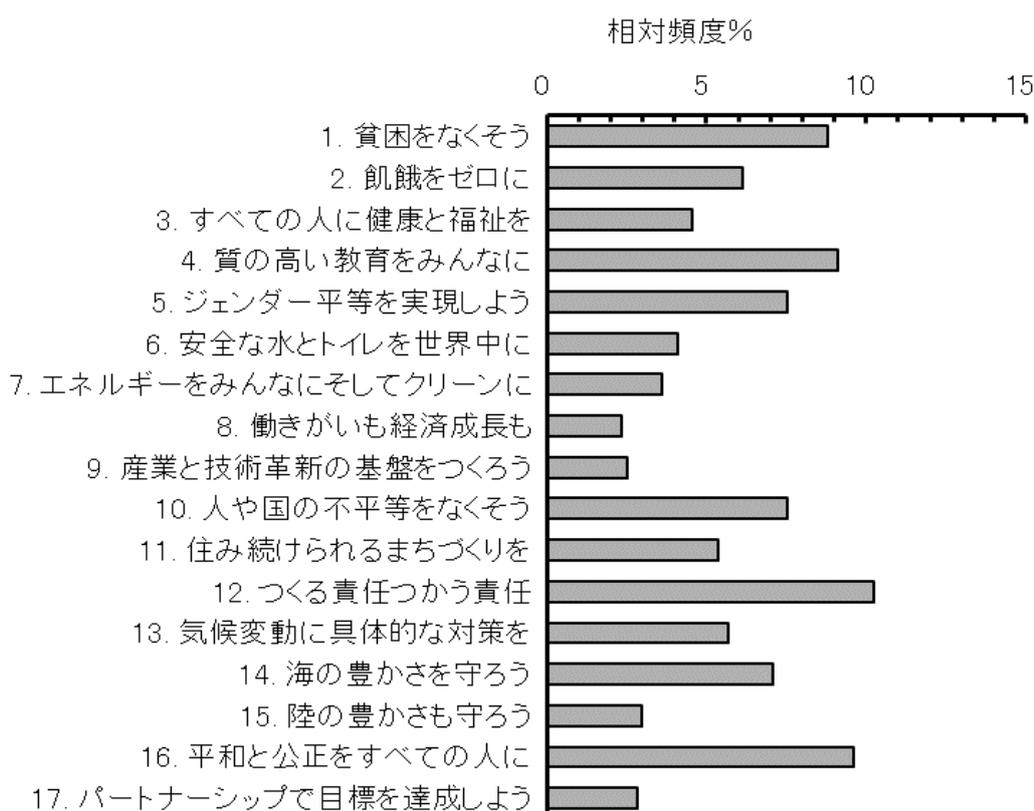


図 2. 回答分布（設問2）

設問3 今回の講演を聴いて、自分自身にとって役に立つと思った事柄を記述してください。

- 日本でも7人に1人は十分な食事が摂れてない事を知り、海外だけの問題ではない事に気づかされました。影響力の高い人などしか、SDGsに貢献できないと思っていましたが、講演を聴いて自分達ができるちょっとした事でもいいんだと思ひ、これからの生活を見直すきっかけになりました。
- 問題は繋がっていて、連鎖のようになっていくということが分かり、どこかひとつでも自分が役に立てるところで頑張れば他の問題への解決にも繋がるということがわかりました。自分の未来は変えられるということが印象に残っています。今、未来の人達が使う資源を奪っているということを知り、1人で少しのこまめな意識でだいぶ変わっていくことがわかり、お風呂の時にこまめにシャワーを止めたり、物を長く使う、電気をつけっぱなしにして部屋を移動したりしないことなど、自分に出来る事が少しでもあると思ったので、意識しようと思いました。

設問1、2より講演内容を理解し、SDGsの内容に対して興味を持ったことから、新たな課題発見につながると考えられる。設問3より、身の回りの生活を見直して、自分たちの行動を変えようとする意識の変化がみられることから、新たな科学的課題の発見につながると考えられる。

(ウ) 大沼に関する調べ学習

(a) 目的

大沼国定公園に関する興味関心を高め、調査研究を進める際のきっかけとする。また、グループで調査して英語で発表を行い、協調性やプレゼンテーション能力、表現力を育成する。

(b) 活動の詳細

SS英語表現Iの授業の一環として行い、グループ①を形成して大沼の「食・観光・地理・歴史・自然」の中からテーマを一つ選んで調査を行った。

- (i) グループ形成 グループ①として、クラス内出席番号順の4人1グループ  
各クラス10グループ形成
- (ii) 調査方法 S S 研究基礎の時間を活用してインターネット、パンフレットなどを利用した情報収集
- (iii) 発表方法 S S 英語表現 I に時間に実施。詳細は「3 研究開発単位Ⅲ (6) 実施内容 ア 英語表現 I」に記載。  
A3 版のポスターを作成  
英語による調査内容の発表と質疑応答



(c) 効果の検証

授業後に実施した生徒に対するアンケート調査の回答（抜粋）を以下に示す。

- 大沼の自然に英語を通して触れたり、同じグループの仲間に沢山支えてもらい、初めの頃の自分が想像していたレベルを超えるぐらいのスピーチが出来て本当に良い経験となった。聞き手の立場になって、「どうすれば自分の伝えたいことが上手く伝わるか」を考え、スピーチ内容に加え、話し方も自分なりに工夫した。今回の英語発表を通して、国際的なコミュニケーションを沢山の人と行ってみたいと感じた。
- 限られた時間の中でグループでポスターを作ったりして、時間的に短かったですけど楽しかったです。本番はジェスチャーなども交えて出来たと思います。発表よりも他のグループへの質問のほうが難しかったです。

上記の回答に見られるように、生徒は伝え方を工夫する等しており、コミュニケーション能力や表現力・論理的思考力を育成することができたことがわかる。英語を使ったコミュニケーションの実施により、世界の新たな科学的課題発見につながるきっかけとなった。また、グループ活動を通して、協調性も養われた。

(エ) 大沼環境調査に関する講演会

(a) 目的

課題発見及び解決の手法を、大沼環境調査を通じて生徒が習得できるようにするため、学識経験者を招き事前指導を行う。

(b) 活動の詳細

講師として前北海道教育大学函館校教授 田中邦明氏を招き講演を実施した。渡島大沼の水環境問題として、湖水の富栄養化問題や畜産業及び漁業と産業格差との関連性などについても説明があった。問題解決には自然科学や社会科学からのさまざまなアプローチが必要であることがわかった。大沼の環境問題について理解が深まり、講演後は生徒から活発な質問が飛び交い、今後の課題発見の一助となった。



(c) 効果の検証

設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。

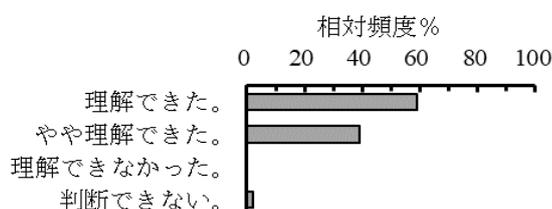


図3. 回答分布（設問1）

設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。

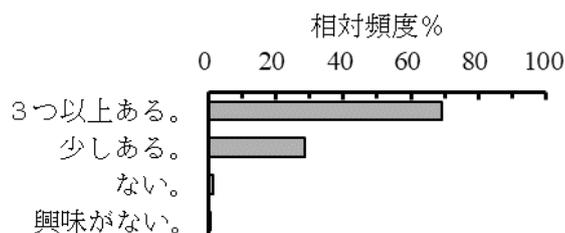


図4. 回答分布（設問2）

設問3 今回の講演を聴いて、大沼環境調査で行なってみたい、確認してみたいと思ったことの「キーワード」または「専門用語」を書いてください。

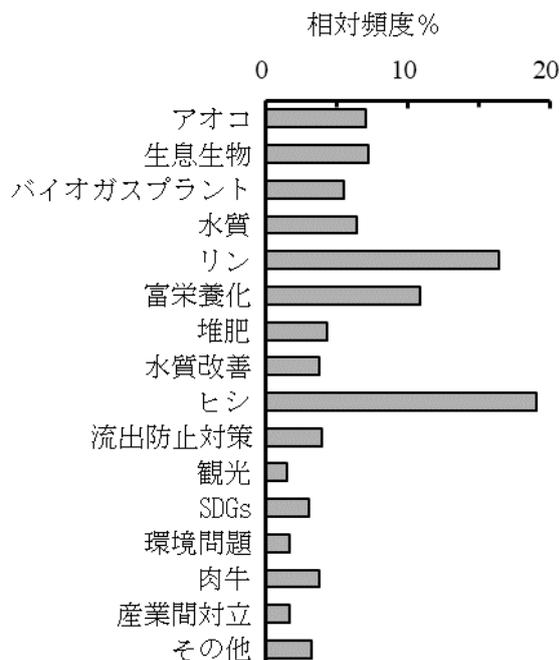


図5. 項目頻度分布（設問3）

設問4 今回の講演を聴いて、自分にとって今後の探究活動のヒントになると思った事柄を書いてください。

○既にあるデータから確認したいことについて予想を立て、出したアイデアを実際にやってみることで、深く研究できることを学んだ。

○何もないところからではなく、情報を集めてから考え始めた方がいいと思った。実際、今回の田中さんの講演を聞いていても、データを使って具体的に、理論的に話を展開していて、わかりやすく深く理解がしやすかった。こういった部分を取り入れていけたらいいと思う。

設問1～3の結果より、大沼の環境に対して興味を持ち、ヒシやリンといった水質改善に関わる内容に興味関心を持ったことがわかるので、新たな課題発見につながったと考えられる。設問4の生徒の記述より、データや情報を集めて予想を立てる解決プロセスについての理解の深まりや、科学的探究心の高まりを読み取ることができる。

(オ) 大沼環境調査事前学習①

(a) 目的

大沼環境調査のガイダンスとして日程や調査内容、実験器具の操作方法について学ぶ。

(b) 活動の詳細

大沼環境調査では、現地で遊覧船上での調査、植生調査、河川・沿岸の水質調査、帰校後はパックテストと臭気テストを行う。SSH推進部より、それぞれの調査の目的と扱う器具の操作方法についてスライドや動画を用いて説明した。実験操作方法に関する説明用動画は、本校SSH推進部・理科教員によって撮影、編集を行い、本校

オリジナル教材として作成した。

【動画の主な内容】

採水の仕方、共洗いの仕方、プランクトンネットの使い方、パックテストの実験方法

(カ) 大沼環境調査事前学習②

(a) 目的

今までの大沼環境調査に関わる学習を踏まえて、仮リサーチクエスチョンを立て、仮説を導くプロセスを体験する。

(b) 活動の詳細

大沼環境調査に向けて、出席番号で一定の規則のもと編成した4人1班の新たなグループ編成を行った。クラス内の交流を目的とし、英語のポスター発表とは違うグループとした。大沼に関わる調べ学習、SDGs講演会、大沼環境調査に関わる講演会などの取組から生じた疑問を共有して話し合い、仮リサーチクエスチョンを立てた。それをさらに発展させて問いとし、仮説を導いた。

(キ) 大沼環境調査

(a) 目的

大沼に対する興味関心を高め、課題発見のきっかけとする。大沼環境調査を通じて、実験観察の手法を身に付け、科学的探究心を養う。グループワークにより傾聴力や協働力、先見力を高める。

(b) 活動の詳細

6月23日～25日に1～2クラスに分かれて七飯町にある大沼国定公園に赴き、大沼環境調査を行った。

(i) グループ編成

各クラス 4人×10グループとした。グループ編成については前述(カ)(b)に記載してあるとおりである。グループ内をさらにA班、B班の2つに分け、A班が遊覧船上での調査と沿岸調査、B班が河川調査と植生調査を行った。

(ii) 遊覧船上での調査

遊覧船に乗り大沼の最深部まで移動し、船上で採水して以下の測定・観測を行った。

- ①水温・pH値・電気伝導度・透明度
- ②顕微鏡でプランクトンの観察

(iii) 沿岸調査

採水場所は大沼周辺の3カ所で行い、それぞれの場所で3～4グループが採水し以下の検査と測定を行った。

①パックテスト

項目：COD、リン酸態リン、アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素

②土壌pH

(iv) 河川調査

軍川(いくさがわ)・苧澗川(かりまがわ)・宿野部川(しゅくのべがわ)の3地点で採水し以下の観察、測定を行った。

- ①河川の流れの方向(大沼へ向かうのか、大沼から外へ向かうのか)
- ②河川の流量・色・川底の様子・周辺の様子など気づいたこと
- ③水温・透視度・pH値・電気伝導度

(v) 植生調査

環境省自然公園指導員の金澤晋一氏と共に大沼周辺をバスで移動しながら、駒ヶ岳や大沼誕生の歴史、大沼周辺の植生とその変化について、ガイドしていただいた。観察した動物・植物、大沼と駒ヶ岳の関係など気づいたこと、教えていただいたことを記録し、質疑応答を通して理解を深めた。

(vi) 帰校後の実験内容

帰校後、化学実験室、生物実験室に分かれて採取した水のパックテストと臭気テ



スト行った。パックテストの項目は上記(iii)①と同様である。その他に、A班、B班のそれぞれ測定値も共有した。

(c) 効果の検証

設問1 今回の大沼環境水質調査より前に、校外で何かを調査や観察したことがありますか。

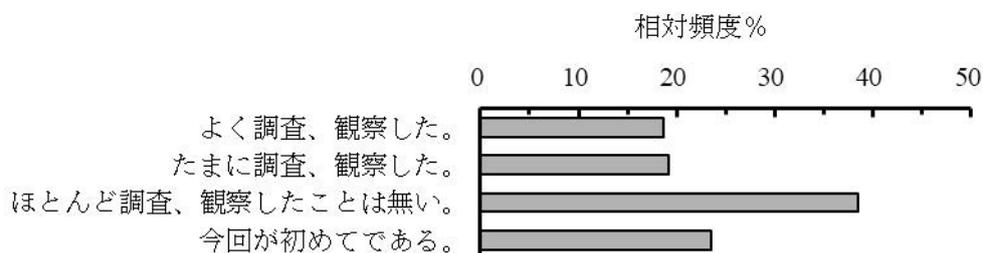


図6. 回答分布(設問1)

設問2 大沼環境調査の課題に興味を持ち、自発的に作業を行ないましたか。



図7. 回答分布(設問2)

設問3 大沼環境水質調査に参加して、どんな発見がありましたか。

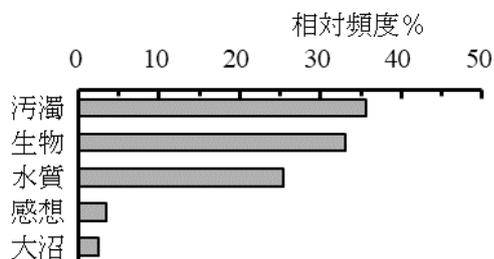


図8. 回答キーワード分布(設問3)

設問4 大沼環境水質調査に参加して、何が難しかったですか。

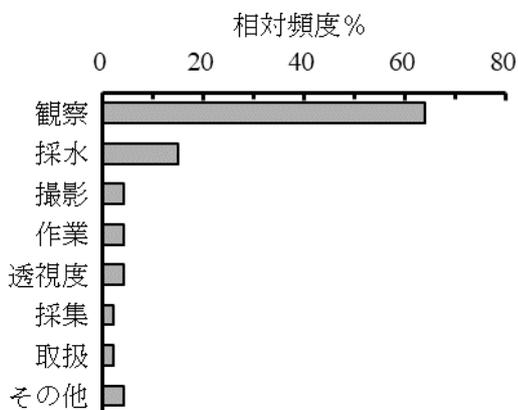


図9. 回答キーワード分布(設問4)

設問5 大沼環境調査を行なってみて調査前と調査後とでは、大沼の環境について考え方がどのように変わりましたか。

○調査前の授業では、大沼の水がそんなに汚いと実感があまり湧かなかったが、調査へ行ったことで、大沼の生態系が悲鳴を上げていることに気づいた。大沼の環境をもっと調べて、少しでも改善していきたいと思った。

○今まで全然知らなかったけど、これを機にどんな生物が生息しているかが気になった。

○調査をする前は、大沼の水だけが汚いんだと思っていたが、調査後は大沼だけでなく流入河川の影響もあって、大沼の水が汚くなっているのだということがわかって、大沼の水質に対する見方が変わった。

設問1より、いままで調査・観察を経験した生徒は少ないことがわかる。また、設問2より、調査に自発的に参加している生徒が70%近くいることから、多くの生徒が主体的に取り組んだことが見受けられる。設問3では、調査によって汚濁や生物に関する発見が多くあったことから、科学的課題の発見につながったと考えられる。設問4では、観察について難しいと感じた回答が63%程度示されているので、調査のスキルアップが今後の課題といえる。設問5からは、実際に現地赶赴して調査することによる、地域の新たな科学的課題の発見や科学的探究心の高まりが見て取れる。

(ク) 仮リサーチクエスチョンの検証

(a)目的

大沼環境調査で得たデータをまとめ、今後の探究活動について考える。

(b)活動の詳細

大沼環境調査でグループごとにとったすべてのグループのデータをまとめた。また、環境調査したグループごとに、KJ法を用いて疑問を出し合い、仮リサーチクエスチョンを立てた。夏季休業中に、これから自分が探究活動を行っていききたい研究テーマについて考えることを課題とした。

(c)効果の検証

データをまとめて今後の研究の材料とすることができた。KJ法を用いて研究テーマについて多面的に捉えることができ、課題発見のきっかけとなった。

(ケ) データに関する講演会

(a)目的

課題研究活動に際し、データの扱い方や、まとめ方について講演をいただき、生徒の研究内容の発進力を向上させる。

(b)活動の詳細

講師として北海道教育大学函館校教授 松浦俊彦氏をお招きし、データの扱い方や、まとめ方について講演していただいた。科学的方法とは、観測や実験、パターン認識、仮説、予測、そして予測を確かめる観測や実験が行われていくサイクルであり、科学的方法を身に着ける意義は、未知の減少を深く理解する能力を獲得し、未来を生きぬくこと、と教えていただいた。また、データの扱い方や測定値と信頼性、結果と考察の違いについてなども説明があった。表と図のまとめ方、ポスター作成と発表方法についても教えていただいた。最後に、科学の本質として、観測・実験技術の発達にともない科学は絶えず発展する学問であること、科学はこれからも100%の真実を生み出すことはできず、常に新しい発見があり、終わりはないこと、科学の進歩は世界中の人々の努力なので高校生でも参加できることなど、高校生へ力強いメッセージが伝えられた。

(c)効果の検証

設問1 今回の講演の内容を理解できましたか。

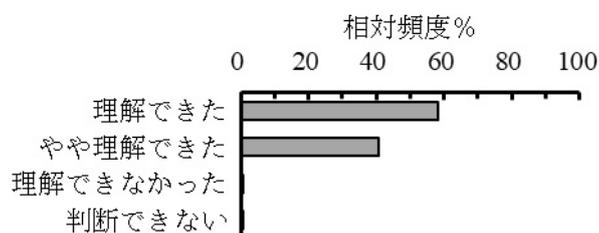


図10. 回答分布(設問1)

設問2 今回の講演で、新しく気付いたことや知ったことはどのくらいありますか。

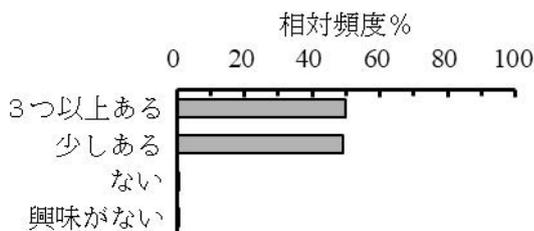


図 11. 回答分布(設問2)

設問3 今回の講演を聴いて、データの扱い方や研究のまとめ方について、実際に気をつけて行ってみたいことを「キーワード」または「専門用語」の英単語で記入して下さい。

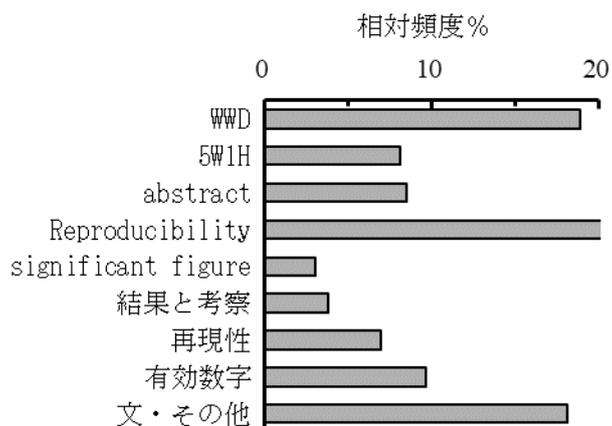


図12. 項目頻度分布(設問3)

設問4 今回の講演を聴いて、自分にとって今後の探究活動のヒントになると思った事項を記入してください。

○物事には全て数値があるということ。その数値を繰り返し性、再現性を用いていかに正しく出せるかを、探究活動で大切にしていきたいと思いました。また、課題を探究していく前に自分で仮説を立てるなどし、自分で勝手に突っ走って違う方向に行かないようにしたいです。

○測定条件を揃えて、繰り返し行うことで正確さをだし、またどの人でも行える再現性が大切だと言うことがわかりました。どのようなことでも必ず数値がある事がわかったのでどのように関係性を見出すか様々な捉え方があると思いました。

設問1～3より、データの扱い方や研究のまとめ方について理解が深まり、課題処理能力や洞察力、表現力が育成されたと考えられる。また、設問4の記述より、仮説の設定や再現性の重要性、調べ学習と研究の違いなどの理解が深まり、科学的課題の発見および解決プロセスのデザインの理解について深化したことが読み取れる。

(コ) 中間発表準備①

(a)目的

大沼環境調査で得たデータの処理方法について学ぶ。

(b)活動の詳細

クラスごとに行い、SSH推進部長よりZoomを用いてさまざまデータ処理について説明された。3つの散布図についてグループごとに話し合い、その図から読み取れることを確認した。その後、実際に大沼環境調査で集められたデータの一部を用いて相関係数を求めた。また、データの因果関係を考えるときには、実際には因果関係がなくても相関係数があるようにみえる疑似相関について気を付けなければならないことについても触れた。

(サ) 中間発表準備②

(a)目的

今後の探究活動のテーマについて担任、または副担任と面談を行い、中間発表用に研究計画書を作成する。また、これから研究活動を進める時のグループを形成する。

(b)活動の詳細

(i) 担任・副担任による面談

大沼環境調査やこれまで学習したことをもとに、夏季休業中に今後の探究活動のテーマについて考えて提出した。その内容について担任、または副担任と面談を行い、なぜ、そのテーマにしようと思ったのか、考えを整理し自分のテーマをさらに深めることができた。

(ii) 研究グループの形成

テーマを主に水質関係、生物、植物、環境、観光に分類し、似たテーマを選んでいる生徒同士が相談して研究活動するときのグループ形成を行った。(グループ③)この時、自分の取り組みたい研究テーマに重点をおいてグループを形成することとした。一人の班を希望する場合は教員に相談することを確認した。

(iii) 研究計画書の作成

研究グループができたら研究計画書を作成した。特に、研究背景から研究目的・意義(リサーチクエスチョン)までの流れを整え、仮説を立てることに重点を置いた。研究計画書の項目は次のとおりとする。ひな形は課題研究メソッド 2nd Edition(啓林館)の研究計画書から引用した。

【研究計画書項目】

タイトル、キーワード、要旨、研究背景、研究目的・意義(リサーチクエスチョン)、研究方法、引用文献・参考文献

(iv) ポスター作成

中間発表用のポスターを作成した。ポスター作成の要領は次のとおりである。

大きさ:A3

内容:研究計画書の各項目(ただし、決定していない項目については空欄とし今後の見通しについて記載する。)

(c)効果の検証

担任・副担任による面談の実施により、研究背景から適切に研究目的・意義(リサーチクエスチョン)を設定するためのサポートができた。

(シ) 中間発表

(a)目的

研究計画書に沿って今後の研究方針を発表する。質疑応答などを通して研究計画書の内容を多面的に評価する。

(b)活動の詳細

(i) 形態 クラスごとに実施。担任・副担任も加わって質疑応答を行う。

(ii) 評価方法 事前に配布したルーブリックに基づいて実施。使用した①と②のルーブリックは課題研究メソッド 2nd Edition(啓林館)から引用。(「④関係資料」に記載)

(c)効果の検証

次の図は③生徒間他者評価の項目別平均評価点数を表している。

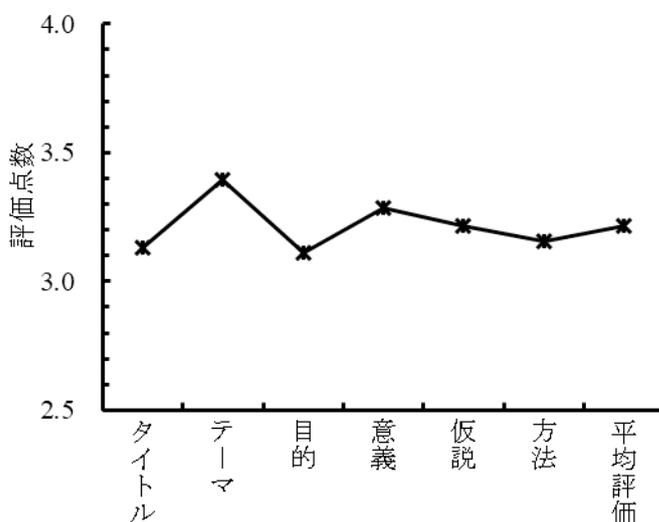


図13. 組別各評価項目平均評価点数

本評価から、中間発表時点において、研究目的や研究方法が不明瞭であった一方、概ね適切なテーマ設定ができていたことがわかる。

(ス) 研究計画書の改善、実験・調査、ポスター作成

(a) 目的

中間発表で出された疑問などを踏まえて仮説を設定しなおし、研究を進めてポスター発表会の準備を行う。

(b) 活動の詳細

(i) 研究計画書の作成

論文を読むことを推奨し、研究背景と目的・意義について紐付けし、仮説を立てることに重点を置いて指導した。ポスター発表会のルーズブリックは研究計画書作成時に提示した。

(ii) 実験・調査

研究計画書に基づき、実験や調査を行った。研究ノートを作成し、記録することとした。学校で用意する薬品や器具は最小限とし、各班で用意して実験を行った。

(iii) ポスター作成

ポスターの構成は、課題研究メソッド 2nd Edition (啓林館) の内容に基づいて作成した。研究背景から紐付けされた目的・意義から仮説を立てることに多くの時間を費やしたので、研究方法、結果、考察について記載できない場合は、今後の見通しを書いてもよいものとした。

(c) 効果の検証

研究計画書の作成において、研究背景から仮説を立てるまでの流れの指導に重点をおき指導した。その中で、適切に仮説が設定できたのは64グループ中26グループであった。残りの38グループについては、研究背景の整理が適切に行われておらず、仮説の設定には至ることができていない状況であった。これは先行研究を調べはしたものの、学術論文等を読み込むために必要な知識やスキルが不足していたことが原因と考えられる。

(セ) 大沼環境調査ポスター発表会

(a) 目的

研究について意見を交流し、視野を広げる。ポスターの作成・発表方法の基礎を身に付ける。

(b) 活動の詳細

(i) 形態

体育館を会場にポスターセッションを行った。

運営指導委員に対し、12グループの発表の様子を、タブレットを使用して配信した。

(ii) 発表数

64グループ

(iii) 持ち時間

1グループ15分×3回発表

5分発表+8分質疑応答+2分移動時間

(iv) 役割分担

前半は偶数班が発表、奇数班が聞き手となり、後半は奇数班が発表者、偶数班が聞き手となった。前半と後半の間の休憩時間は自由に発表を聞ける時間とした。

(v) 質疑応答

発表内容を深く理解し、傾聴力を高めるために自分の意見や立場を交えて質疑応答を行う。

(vi) ルーズブリック

自己評価用ルーズブリックは、9月29日のSS研究基礎の授業内で事前に提示し今後の取組の指標とした。詳細は「④関係資料」に記載する。



### (c) 効果の検証

設問1 ポスター発表に関連する自己の活動について評価すべき点を記入してください。

- 実験類は全てやったこと。また、先行研究を積極的に調べたこと。実験で、うまくいかなかった点があったので、そこをかなり深く調べたこと。
- 背景整理をしっかりとできて良かったと思う。
- 条件の設定や実験方法の組み立てを特に工夫した。聴いている人に分かりやすく伝わるように、実験方法や内容の意義、結果から分かることをまとめて端的に伝えるようにした。
- 最終的な研究の目的が曖昧になってしまい、研究方法が上手く確立しなかった。なので、リサーチクエスチョンをもっと具体的に深く考えてから研究の目的を考察すべきだと思った。
- 質疑応答の際にただ気になった点を述べたりそれに答えただけでなく、自分の意見をプラスして質問したりそこから議論に発展できたのが良かったと思う。
- 自分達の研究と比較することによって質問がしやすくなった。
- 発表側の時は、質問への回答を自分の中でよりわかりやすい言葉に変換して相手に伝えた。聴講側の時は、発表者の考えまで理解できるような質問を心がけた。
- グループ内で役割分担をし、それぞれの仕事をこなした。

設問2 ポスターセッション全体を通じて、自分の班が発表したり、他の班の発表を聞いたりした中で、どんな質問が議論を活性化させましたか？その議論の過程や活性化したと考えた理由を説明してください。

- 質問だけでなく、相手の考えを求めると話が広がっていった。自分では見逃していた点を鋭く指摘された。このようなことから議論を活性化させた。
- 自分の考えを持った上で質問することによってより深く内容を知ることができた。
- ただわからないことを聞く質問ではなく、「○○と思うのですが…」というように、自分の意見を言ってくれていると、こちら側の考えを深めることができ、よかったですと思います。
- ただここがどうなっているのかという質問よりも、自分の考えを含めた質問の方が話し合いを活性化させたと感じた。これは質問者と発表者の考えの違いも共有でき、その問題について新しい観点や視点から見られるからだと思う。

設問1の記述から、生徒は先行研究について調べ、背景知識を整理し、仮説を立てることができるようになったことが読み取れる。換言すると、このことは、生徒が地域の科学的課題を発見し、解決プロセスのデザインを経験できたことを意味する。ただし、研究の目的が曖昧になった班や、実験までたどり着けなかった班も多くあった。その点については、今後改善していきたい。発表に関して、伝え方、聞き方にも気を配ることができた班が多くみられ、コミュニケーション能力や表現力を育成することができたと考えられる。グループ内で役割分担して取り組めたという記述も多くあり、協調性も養われた。

設問2では、議論を進展させる質問に対する気づきの記述が多くみられた。このことから、議論を通して自分自身の理解も深まることを経験し、論理的思考力、表現力、洞察力の育成や科学的探究心の高まりを読み取ることができる。

### イ SS研究発展I

SS研究発展Iでは、「リサーチクエスチョンの設定→仮説の設定と検証→研究計画の作成→中間報告→実験・調査→研究成果の中間発表→研究発表スライドの作成→課題研究発表会」という課題研究の一連の流れを身に付けるという目的のもと、課題研究に取り組んだ。昨年度のSS研究基礎で扱いが不十分であった、課題研究における思考の整理方法、研究活動の一連の流れについては「課題研究メソッド 2nd Edition」（啓林館）を使用し、授業進度に応じて適宜使用した。

#### (ア) ガイダンス

##### (a) 目的

「SS研究基礎」の全体オリエンテーションを行うことにより、生徒がSS科目における探究活動の流れを理解し、見通しを持った上で課題研究に取り組む意欲を高める。また、「課題研究」に関するガイダンスにより、理解を深めて、今後の探究活動を主体的に取り組む礎を築く。

- (b)活動の詳細  
SSH推進部長より、パワーポイントを使用して、「SS研究発展I」と「課題研究活動について」ガイダンスを行った。
- (イ) グループ作り・テーマ決め
- (a)目的  
生徒自身の興味・関心のもと、12の分野から1つ選び、同じ分野のメンバーと研究テーマを設定する。
- (b)活動の詳細  
12の分野から1つ選び、研究テーマの設定に向けて、KJ法やマンダラート等の思考ツールを活用しながら、グループ内の考えや意見をまとめた。
- (ウ) 先行研究調査および研究計画の立案
- (a)目的  
仮決定した研究テーマおよびリサーチクエストが適切かどうかについて、検証を行う。その後、具体的な研究計画を作成する。
- (b)活動の詳細  
Google Scholar や CiNii Articles 等で掲載されている学术论文や、過去に、他のSSH指定校等で発表されている研究発表資料等を活用しながら、生徒たちが仮決定した研究テーマおよびリサーチクエストについての検証を行い、実験・調査活動の計画を立案し、研究に必要な器具・機材についての検討を行った。研究グループの中には、研究テーマの設定やその検証方法について、大学教員や大学院生とオンラインでやり取りを行うグループもあった。
- (エ) 実験、調査研究
- (a)目的  
研究計画に則り、実験・調査活動を通じて研究テーマ・リサーチクエストの検証を行う。
- (b)活動の詳細  
各研究グループが研究計画に則り、検証に必要なデータを得るために、観察・実験や、文献等の各種調査を行った。その後、得られたデータを基に、結果を考察し、発表用のスライドを制作した。研究グループの中には、実際に大学や民間企業を訪問し、現地で実際に観察・実験を行った。
- (オ) 中間報告および中間発表会
- (a)目的  
設定した研究テーマおよびリサーチクエスト、実際に行った観察・実験結果を報告し、その内容が適切かどうかについて、検証を行う。
- (b)活動の詳細  
中間報告および中間発表会はすべてプレゼンテーション形式で行った。研究グループそれぞれの報告や発表を聴き、その内容についての質疑応答や意見交流を行い、研究内容やその方向性についての軌道修正を行った。
- (c)効果の検証  
評価については、生徒間は前年度に作成した相互評価シートを改訂したもの(④にて掲載)で相互評価を行い、指導教員と研究グループ間では、今年度新たに作成した「課題研究ループリック」(④にて掲載)を用いて評価を行った。ループリック評価の詳細については次章にて掲載する。
- (カ) 課題研究発表会 ※1月31日(月)時点での予定である。
- (a)目的  
研究について意見を交流し、視野を広げる。スライドの作成・プレゼンテーション方法を身に付ける。
- (b)活動の詳細  
各分科会場で実施し、プレゼンテーション形式とする。研究発表はZoomによるオンライン配信を行う。
- (c)効果の検証  
評価方法については(オ)と同様である。
- ウ SSH物理基礎  
SSH研究基礎で実施した大沼環境調査の事前学習の一環として、水質調査で用いるSI

単位系についてSS物理基礎で扱った組み立て単位と関連付けて学んだほか、電気伝導度の定義や活用方法について学習した。

エ SS生物基礎

SS研究基礎で実施した大沼環境調査の事前学習の一環として、水質調査の調査項目である各栄養塩濃度や測定原理について学んだ。また、上記に示した年間指導計画のとおり、生物の多様性と生態系についての単元を大沼環境調査前に実施し、調査にける学習の深化を図った。

オ SS化学基礎

「化学基礎」で学習する内容に加え、学びの連続性を意識すべく「化学」の結晶格子、電池と電気分解、無機物質について学んだ。その際、SS研究基礎で実施した大沼環境調査の化学分野について、COD（化学的酸素要求量）やヨウ素滴定、金属イオンの沈殿と系統分離といった、環境分析化学について学習した。

カ SS数学I

データの基本的数的処理を学び、データを用いて事象を表現・処理する方法や、データの傾向を把握する技能を身に付けた。また、データの分布の特徴を考察し表現したり、その過程を振り返ったりすることで、データを定量的に考察できるようになった。

2 研究開発単位II

(1) 目的

先進的な科学技術系研究活動を行う学校設定科目「SS特講I～III」の中で大学や研究機関等の国内外の外部専門機関とICT機器を効果的に活用しながら連携し、データサイエンスやAIを用いて最先端のテクノロジーに関する共同研究を行うことで、主体的に取り組む力・創造力・実行力・リーダーシップ・主体性・挑戦する力・洞察力・社会貢献力・異文化理解力を育成する。

(2) 仮説

【仮説2】にかかわる研究開発単位

(3) 教育課程編成上の位置づけ

第1学年			第2学年		
科目名	単位数	実施規模	科目名	単位数	実施規模
SS特講I	1	選択※1	SS特講II	1	選択※1

※1 学校設定科目「SS特講I・II」については、教育課程外のSSコースとして設置

(4) 学校設定科目の目標・内容等

ア SS特講I

(ア) 目標

最先端のテクノロジーを体験する北海道内外の科学技術系施設等の訪問・巡検を実施することで、社会が抱える課題を発見・設定し、解決に向けて課題研究を行う。

(イ) 内容等

最先端で活躍する研究者の講義並びにワークショップに参加し、理科・数学を中心とした発展的な内容を講義・実験を通して身に付ける。

イ SS特講II

(ア) 目標

研究室訪問等により高等教育機関や民間企業と連携し、意欲喚起を図るとともに研究活動を深化させる。さらに研究中の課題に対して専門の立場から助言を受け、共同研究の体制を構築する。

(イ) 内容等

設定した課題の解決並びに新たな価値を創造するため、外部研究機関とも連携しながら研究を進展させるとともに、共同研究体制を構築する。

(5) 教育課程上の特例

SS特講I及びIIについては教育課程外に定める科目として実施しており、教育課程上の特例には該当しない。

(6) 実施内容

今年度実施したSS特講I・IIにおいては、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から予定していた巡検及び道外研修の一部を中止し、以下の[表7]及び[表8]に示す内容を実施した。

【表7】 学校設定科目「SS特講Ⅰ」における実施内容

日付	内容	時数
8月3日	北海道大学白尻水産実験所巡検	※1
8月21日 22日	はこだて国際科学祭2021サイエンスカフェ	6
10月18日	大森浜ビーチコーミング	2
10月29日	地学基礎実験①「雲の形成と前線の動き」	2
11月10日	北大部局横断シンポジウム特別講演	2
12月3日	化学基礎実験①「ガラス器具の使い方」	2
12月20日	特講ゼミ①「探究仮説を導こう！①～マイクロプラスチック編～」	2
1月11日	地学基礎実験②「海水の運動とラ・ニーニャ&エル・ニーニョ現象」	2
	化学基礎実験②「ガスバーナーの使い方+粒子概念の話」	2
	数学ゼミ①「行列」	1
	数学ゼミ②「芸術と数学」	2
1月14日	生物学基礎実験①「DNAの抽出」	2
1月21日	化学基礎実験③「熱量保存の法則」※2	2
1月28日	北海道開発局講演会「北海道の開発とインフラ整備及び土木工学」※2	2
1月31日	物理学基礎実験①「力学的エネルギー保存則」※2	3
2月7日	特講ゼミ②「探究仮説を導こう！②～二枚貝編～」※2	2
3月7日	特講ゼミ③「来年度のテーマを考えよう！」※2	2
		計36

※1 実施内容の都合上、参加者数に制限があったため時数に含めない。

※2 本稿作成段階においては実施予定である。

【表8】 学校設定科目「SS特講Ⅱ」における実施内容

日付	内容	時数
8月4日	北海道大学白尻水産実験所巡検	※1
8月 ～12月	SS研究発展Ⅰに合わせて、研究活動 ※2	25
1月	研究発表スライド（日本語版）を研究発表スライド（英語版）に編集	8
2月	研究活動の総括と振り返り ※3	1
		計35

※1 実施内容の都合上、参加者数に制限があったため時数に含めない。

※2 指導教員の管理下のもと、研究グループごとに放課後、土日、祝日に活動を行った。

※3 本稿作成段階においては実施予定である。

【表7】及び【表8】に示した各実施内容について、目的及び活動の詳細、効果の検証は以下のとおりである。なお、各活動の結果及び仮説の検証については「第4章 実施の効果とその評価」に示す。

#### ア SS特講Ⅰ

前述のとおり、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からSS特講Ⅰでは予定していた北海道内外の科学技術系施設等の訪問・巡検を中止し、代替として科学的な視点を養うとともに幅広い科学的教養を身に付けることを目的とした基礎実験を実施した。実施できなかった施設は以下の7施設である。

- |            |             |              |         |
|------------|-------------|--------------|---------|
| ①道南農業試験場   | ②函館水産試験場    | ③SEC(株)      | ④筑波学術都市 |
| ⑤北海道大学水産学部 | ⑥公立はこだて未来大学 | ⑦北海道電力森地熱発電所 |         |

実施した内容については以下に詳細を記す。

(ア) 北海道大学白尻水産実験所巡検

(a) 目的

北海道大学白尻水産実験所での実習を通して地域産業への理解を深めるとともに、魚類の生態観察や魚種の査定実習を行い大学の学問分野に触れる。

(b) 活動の詳細

午前中は北海道大学白尻水産実験所の宗原弘幸教授より、北海道および白尻周辺の環境や生態系等について地域産業や生物学、水産学など様々な視点からご講演いただき、大学の先進的な研究テーマに触れることができた。午後からは北海道大学水産学部の学生とともに海中観察に臨み、海洋生物の同定や生態調査のサンプルとなるエゾメバルの採集を行った。異なる餌を用いて採集したエゾメバルの体長体重測定を行い、2つの標本データの平均値における有意差の有無についてt検定を用いて分析を行うなど、生態調査を実施した。



(c) 効果の検証

SS特講I初めての活動となった今回の巡検を通じ、身近な海の環境に興味関心をもって活動し、専門的な知識やICT機器を用いたデータ解析等のスキルを習得することができた。少数ではあるが、今回の巡検内容を踏まえて自ら問いや仮説を設定することができている生徒も見られたことから、生徒の主体的に取り組む力や創造力の向上につながったと考えられる。

(イ) はこだて国際科学祭2021サイエンスカフェ

(a) 目的

「縄文から温暖化を考える」のテーマのもと、垣ノ島遺跡および大船遺跡の縄文前期の遺跡から、当時の地球温暖化と生活の様子を知り、CG縄文海進モデルに基づき、地球温暖化による函館市の海面水位上昇予測を学ぶ。

(b) 活動の詳細

午前の部では、北海道大学新渡戸カレッジに所属し科学の啓蒙活動をしている学生による地球温暖化に関する講義を実施し、先進的研究の概要について学習した。地球温暖化が環境に与える影響や問題点について、実験や具体例を交えて学習し、地球温暖化の課題について理解を深めた。午後の部では、「食卓からできる地球温暖化防止について」をテーマにグループディスカッションを実施した。各グループで活発な意見交換を行った後にそれぞれが導いた解決策を発表し、大学生も交えた質疑応答では白熱した議論を展開した。また、北海道大学北極研究センターの帰山雅秀氏による縄文文化から現代の社会問題である地球温暖化を考える講演会を実施し、先進的な研究に対する理解を深めた。サイエンスカフェの翌日には垣ノ島遺跡（北海道函館市白尻町）及び大船遺跡（北海道函館市大船町）での校外巡検を予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から中止とした。



(c) 効果の検証

地球温暖化という大きな社会課題について中学校までの学習内容と関連付けながら講義を聴き、基礎知識を整理することができた。また、課題研究において分野横断的な視点や時間軸と空間軸の両方から対象を捉える視点が必要であるという気づきを得た。このことは生徒の洞察力の向上につながったと考えられる。これらの成果には、今回の活動の中心が討論形態であり、学生も交えた交流の中で多角的なものの見方や考え方に触れることができたことが重要であったと考える。この経験は生徒のコミュニケーション能力やリーダーシップの育成にも寄与したと考えられる。

(ウ) 大森浜ビーチコーミング

(a) 目的

ビーチコーミングを通じ、近年社会問題となっているマイクロプラスチックの現状について理解を深め、身近な環境問題に対する関心を高める。

(b) 活動の詳細

海洋におけるマイクロプラスチック汚染の現状や今後の見通しについての講話を聴いた後、本校近郊の大森浜にて函館湾に流入するプラスチック製品の海洋ゴミを収集した。微細なプラスチック片が砂中に含まれているか確認するために砂浜の複数箇所からサンプルを採取した。12月に予定されているマクロプラスチックに関する探究ゼミに向けて基礎知識の習得を図ることができた。



(c) 効果の検証

講話を通じて基礎知識を習得するとともに、実際に海岸に赴きプラスチックゴミを目の当たりにしたことで、マイクロプラスチックの問題を自分事として捉え、地元の海の環境について考える契機となった。秋以降の探究ゼミに向けての導入として効果的であったと考えられる。アンケート調査等の検証については、「(キ) 特講ゼミ①「探究仮説を導こう！①～マイクロプラスチック編～」」に記載する。

(エ) 地学基礎実験①「雲の形成と前線の動き」

(a) 目的

地球の大気をテーマに地学と物理を横断的に学習し、地学分野の基礎的な知識を習得する。

(b) 活動の詳細

減圧装置を用いて雲を再現し、中学校での学習内容と高校レベルの知識を組み合わせながら雲の形成過程を学習した。また、温度差のある二つの色水を用いて寒冷前線と温暖前線の動きを再現し、地学分野を物理学的に考察する活動を行った。



(c) 効果の検証

本校では開講していない地学分野に関する実験を行い、生徒の科学的視野を広げるとともに基礎学力の向上を図ることができた。また、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から普段の授業における観察実験の機会が減少していたため、基本的な実験操作の確認や生徒間の交流による協調性の育成にも寄与したと考えられる。

(オ) 北大部局横断シンポジウム特別講演

(a) 目的

先端の研究についての知見を得るとともに、新たな時代を創造する人材に求められる資質・能力について知る機会とする。

(b) 活動の詳細

令和3年10月1日(金)に開催された北海道大学のシンポジウムにおいて2018年ノーベル生理学・医学賞受賞者である京都大学大学院医学研究科附属がん免疫総合研究センター長本庶佑氏の講演会を視聴した。最先端のがん免疫治療の原理や研究の内容についてだけでなく、世界と日本の情勢の推移から予測される新たな時代において求められる資質・能力について研究者の目線からご教授いただいた。

(c) 効果の検証

最先端の研究の現状について理解を深め、研究内容の価値や今後の可能性に触れたことで生徒の学習意欲の向上につながった。実施後に実施した生徒のアンケート調査の結果からは、科学が社会に貢献することを認識したという旨の記述が多く、社会貢献力の育成につながったと考えられる。また、医学研究が抱える課題を考察し、次世代の研究者や医療人に求められる資質や能力についても多面的に考える機会となった。

(カ) 化学基礎実験①「ガラス器具の使い方」

(a) 目的

化学実験に用いるガラス器具の基本的な使用方法について確認するとともに、各器

具の精度を比較することにより正確な測定に必要な知識と技能を習得する。

(b) 活動の詳細

「正しく測るとは何か？」をテーマに、複数のガラス器具の精度やそれに応じた用途について考察する実験を実施した。市販されている炭酸水から二酸化炭素を追い出す前後での質量の変化量から二酸化炭素濃度を算出する実験においては、電子天秤等の使い方を確認した後、メスシリンダーやホールピペット、ビーカーなどを用いてそれぞれ測りとった水の質量を比較することで、ガラス器具の精度のばらつきについて理解を深めた。



(c) 効果の検証

ガラス器具の測定誤差を初めて認識した生徒も多く、生徒の基礎学力向上につながった。また、アンケート調査では多くの生徒が積極的に実験に参加できたと回答しており、科学に対する生徒の興味関心を高めるといふ側面でも成果を上げた。

(キ) 特講ゼミ①「探究仮説を導こう！①～マイクロプラスチック編～」

(a) 目的

学術論文の読み方を理解し、実際に複数の論文を読み込むことで探究仮説を導く手法を身に付ける。

(b) 活動の詳細

マイクロプラスチックによる海洋汚染全般について論じた学術誌の特集と日本内湾及び琵琶湖において魚類のマイクロプラスチック摂食状況を調査した学術論文を教材とし、パラグラフリーディングを意識した読み方を学び、論文要旨を把握する練習を行った。班ごとに段落を割り振り、解釈について議論しながら内容を把握した上で、その内容から新たな仮説を導く活動を実施した。



(c) 効果の検証

これまでに実施した北海道大学白尻水産実験所巡検や大森浜ビーチコーミングを通じ、生徒の海洋環境に対する興味関心を高めてきた。今回のゼミを通じ、海洋研究の具体的内容に対して先行研究をベースに背景を整理し、そこから仮説を導き出すまでの過程を体系的に学習することができたことは、今後の課題研究や研修での活動に大いに役立つことを確信した。アンケート調査からは今回のゼミによって、学術論文を読むことに対する抵抗感を軽減できたこと、パラグラフリーディングを駆使した読み方について学びを深めることができたことがわかる。今後は学術論文の読み方に関する指導方法と探究の過程全般の設計を生徒に身に付けさせる指導の方法をさらに研究していく必要がある。

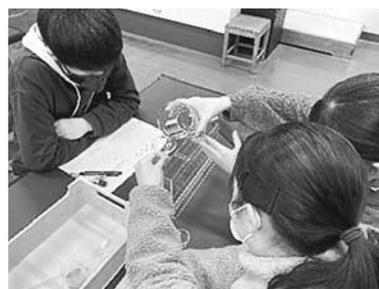
(ク) 地学基礎実験②「海水の運動とラ・ニーニャ&エル・ニーニョ現象」

(a) 目的

海水の温度や塩分濃度に起因する海流の大循環のメカニズムを理解し、ラ・ニーニャ現象やエル・ニーニョ現象の原理について考察することを通して巨視的に自然現象を捉える視点を養う。

(b) 活動の詳細

薄型水槽に塩分濃度の異なる水を静かに注ぐことで水の境界線を作り、水面に浮かべた氷の周辺から生じる冷水の流れを食紅によって可視化する実験を行った。氷周辺から流れる水流が塩分濃度の違う水の境界線に沿って流れる様子を確認した後、氷の上に食塩をかけることで塩分濃度の高い冷水による水流を作り出し、結果の違いを観察した。水面に風を起こすことによって水の循環が生じることを利用して、ラ・ニーニャ現象やエル・ニーニョ現象を再現し、深層水の湧昇が沿岸国の漁業や気候にどのような影響を与えるかについて考察した。



(c) 効果の検証

これまでのSS特講Ⅰの活動により、生徒の大気海洋学に対する興味関心の高まりもあり、今回の実験後に実施したアンケート調査においても、多くの生徒が積極的に参加することができたと回答している。海洋学的現象と漁業の関わりを学び、改めて科学の人間生活への貢献を理解できたようである。これまでの一連の取組が目的を十分に果たしたと考える。

(ケ) 化学基礎実験②「ガスバーナーの使い方+粒子概念の話」

(a) 目的

化学実験における基本的な実験操作を習得するとともに、物質を構成する原子等の粒子概念について理解する。

(b) 活動の詳細

ガスバーナーの使い方について確認した後、シャープペンシルの芯を炎の内炎と外炎でそれぞれ加熱し、熱放射の強度を比較することで炎の温度に違いがあることを学習した。水性インクを用いたペーパークロマトグラフィーやサリチル酸と硫酸銅(Ⅱ)の再結晶を利用した分離などの実験も実施し、基本的な実験操作を習得した。サリチル酸の再結晶に関しては冷却速度による結晶性の違いを調べ、実験操作の各手順が結果に影響を与える因子になり得ることを学んだ。また、水とエタノールを同体積ずつ測り取って混合した場合に体積が減少することを確認し、粒子の存在とその概念を用いて現象を理解する必要性について学習した。



(c) 効果の検証

本校の教育課程において2学年に設置されているSS化学基礎の内容を中心に学び、基礎学力の向上を図ることができた。中学校で学習した内容をもとに積極的に議論を展開する様子も見られ、主体的に取り組む姿勢が随所に現れていた。

(コ) 数学ゼミ①「行列」

(a) 目的

実数の計算と比較しながら行列の基礎的な計算方法について学習し、幅広く数学の教養を身に付ける。

(b) 活動の詳細

これまで学習してきた実数の四則演算と行列の四則演算を比較しながら行列の構造について学習した。加法、減法、乗法の単位元と逆元を行列に拡張することで逆行列の理解を深め、それを応用して行列を用いた連立方程式の解法を考察する課題に取り組んだ。



(c) 効果の検証

初めて学ぶ理論にも果敢に取り組み、自分の力に変えようとする姿勢が見られた。行列の考え方を使得何ができるか模索しようとする生徒も多数おり、今後のさらなる発展に向けて学習意欲を高めることができた。

(サ) 数学ゼミ②「芸術と数学」

(a) 目的

ある図形が隙間なく敷き詰められたテセレーションと呼ばれるデザインを題材とし、数学の日常生活における応用例を芸術の視点から考えることで、教科横断的視野を育む。

(b) 活動の詳細

正多角形のタイルを隙間なく敷き詰められる条件を数学の整数問題として扱い、その条件を応用することでテセレーションと呼ばれるデザインの作成方法を学習した後、実際に正方形から切り出した型を並べてテセレーション作成に取り組んだ。デザインの制作が難解に思われるテセレーションが「四面体タイルの定理」により作成可能であることを学び、



オリジナルデザインのテセレーションを実際に作成し、数学と芸術のつながりについて理解を深めることができた。

(c) 効果の検証

基礎的な学問を応用することで価値を創造する経験を通じ、創造力や科学的探究心が育成された。実施後の生徒のアンケート調査の記述からは、数学的思考が日常生活の中にも応用されていることを改めて実感し、さらなる興味・関心が高まった様子が見られた。

(シ) 生物学基礎実験①「DNAの抽出」

(a) 目的

身近なものを用いてDNAの抽出実験を行い、基礎学力の向上を図るとともに科学的探究心を育成する。

(b) 活動の詳細

ブロッコリーのつぼみをすりつぶし、塩化ナトリウムと中性洗剤を調製した抽出液を用いてDNAを抽出し、染色液を用いて検出した。SS生物基礎で学習済みの内容との関連を図りながら実験を行い、基礎知識の定着を図ることができた。



(c) 効果の検証

SS生物基礎の授業で学習した内容であったこともあり、生徒からは実験手順の意図や原理に多くの質問が出た。また、今回の結果を踏まえて次の実験計画を立てたり、新たな仮説を導いたりする生徒もおり、生徒の主体性や洞察力、論理的思考力などの育成につながった。

イ SS特講Ⅱ

前述のとおり、SS特講Ⅱでは、課題研究活動に際して、校外の科学技術系施設等での見学や課題研究活動を企画したが、実施できたのは昨年度SS特講Ⅰでの実施を中止した北海道大学白尻水産実験所巡検や、課題研究活動時に、オンライン上で大学教員や大学院生から受けた指導・助言だけであり、その他の企画は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からやむなく中止とした。

3 研究開発単位Ⅲ

(1) 目的

文理融合的に体系化された教科・科目における学び、及び学校設定科目「SS英語表現Ⅰ・SS英語表現Ⅱ」を履修することで全ての生徒の科学的リテラシーを高め、科学的アプローチの楽しさや発見の喜びを喚起することにより、他者理解力・基礎学力・理解力・コミュニケーション能力・論理的思考力・社会性・協調性・異文化理解力を育成する。

(2) 仮説

【仮説3】にかかわる研究開発単位

(3) 教育課程編成上の位置づけ

第1学年			第2学年		
科目名	単位数	実施規模	科目名	単位数	実施規模
SS英語表現Ⅰ	2	必修	SS英語表現Ⅱ	2	必修
世界史A	2	必修	SS化学基礎	3	必修

(4) 学校設定科目の目標・内容等

ア SS英語表現Ⅰ

(ア) 目標

- (a) 英語学習の特質を踏まえ、話すこと[やり取り]、話すこと[発表]、書くことの三つの領域別に設定するCAN-DO目標の実現を目指す。
- (b) 取り扱う内容を精選し、SSHの一環として行う探究活動との連携を図り、実践的な英語のアウトプット活動における資質・能力を育成する。

(イ) 内容等

- (a) 基本的英語コミュニケーション力の育成
  - (i) オーセンティックな教材を用いた指導
  - (ii) 実践的な場面での円滑な英語コミュニケーション活動

- (b) 科学系英語力の育成
  - (i) 科学系テーマや探究活動内容と関連づいた教材
- イ S S 英語表現Ⅱ
  - (ア) 目標
    - (a) 1 年次に習得した英語学習の特質を踏まえ、話すこと[やり取り]、話すこと[発表]、書くことの三つの領域別に設定する CAN-DO 目標の実現を目指す。
    - (b) 取り扱う内容を精選し、S S Hの一環として行う探究活動との連携を図り、より発展させた実践的な英語のアウトプット活動における資質・能力を育成する。
  - (イ) 内容等
    - (a) 実践的英語コミュニケーション力の育成
      - (i) 実践的な場面での円滑な英語コミュニケーション活動
      - (ii) オフィシャルな用途に対応できる英語発表活動
    - (b) 科学系英語力の育成
      - (i) 科学系テーマや探究活動内容と関連づいた教材
- ウ S S 化学基礎
  - 「研究開発単位Ⅰ」に記載
- (5) 教育課程上の特例について

摘要範囲	特例の内容	代替措置	特例が必要な理由
第1学年	英語表現Ⅰ 2 単位を全て減じる。	「英語表現Ⅰ」の内容に理科等の教科横断的内容を含めた「S S 英語表現Ⅰ」(2 単位)で代替する。	英語をツールとして領域横断的な社会課題を他者と協働的に考察・検討・発表する力を育成するため。
第2学年	英語表現Ⅱ 2 単位を減じる。	「英語表現Ⅱ」(2 単位)の内容に理科等の教科横断的内容を含めた「S S 英語表現Ⅱ」(2 単位)で代替する。	英語をツールとして領域横断的な社会課題を他者と協働的に考察・検討・発表する力を育成するため。

※ S S 化学基礎については、「研究開発単位Ⅰ」に記載

- (6) 実施内容
  - ア S S 英語表現Ⅰ
    - S S 研究基礎の授業を通じて行った大沼についての調べ学習の成果をポスターにまとめ、英語で発表した。
  - イ S S 英語表現Ⅱ
    - 教科書の内容を様々な活用した上で、オーセンティックな教材を用いた発展的な学習を行った。身の回りの家電や携帯電話、インターネット等、科学技術に関する内容を多く扱った。
  - ウ 世界史 A
    - 七飯町大沼の歴史とラムサール条約の条約湿地として登録されるまでの経緯及び登録の理由等について学習し、環境調査に向けて大沼の知識を深めた。

## 第2節 科学技術人材育成に関する取組内容

- 1 化学部など理数系の教育課程外の活動を充実するための取組や計画
  - (1) 地学部では、太陽黒点の観測について継続研究を行っている。また、生物部は季節と気象の変化による川の水質と細菌の変化などの研究を行った。今後もデータの解析及び予想について、外部の専門機関からの指導を受けながら研究を継続していく。
  - (2) 「北海道高等学校理科学研究発表大会(北海道高文連主催)」に理科系部活動(生物部・地学部)として参加した。研究内容は例年高い評価を受けているが、理科系部活動顧問以外の理科教員や高等教育機関・民間研究施設とも連携し、さらに質の高い研究を推進していく。
  - (3) キャンパス・コンソーシアム函館と連携し、各大学の研究内容をさらに深く知るために、理科系部活動加入者以外からも希望者を募り、大学研究室体験等を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大をうけ、実施できなかった。
  - (4) 「はこだて国際科学祭」に協賛し、特講Ⅰとしてサイエンスカフェに参加した。詳細は、本章「第1節 1 S S 特講Ⅰ」に記載。

(5)「SSHクラブ」を組織し、キャンパス・コンソーシアム函館の協力を得ながら、より高度な研究ができるような体制を作る予定だったが、コロナウイルス感染拡大のため実施できなかった。

(6)「青少年のための科学の祭典」もコロナウイルス感染拡大のため実施できなかった。

## 2 科学技術・理数系コンテスト等への参加を促進するための取組や計画

(1)「科学の甲子園」北海道大会参加

ア 実施日時 令和3年10月31日(日) 10:00~12:00

イ 参加チーム 3チーム参加

(2) 国際科学技術コンテストの中で行われる「日本数学オリンピック」参加  
予選通過1名

## 3 国際性及び化学英語力の育成

本項目では、教育課程内の取組と教育課程外での取組に大別して説明する。

教育課程内では、外国語科の授業内で様々なトピックを使うことに加えて、外国語科と、理科や数学科とのコラボレーション授業を行った。外国語科の検定教科書は、様々な学問分野についてのテーマを含んでいる。授業において、教科書の内容理解を行うことに加えて、そこから内容を発展させて取り扱うことで、他教科の学習事項と関連付けることができた。外国語科と理科のコラボレーション授業では、英語の授業で化学の中和滴定の用語等を学習した上で、化学の授業で中和滴定の実験を英語で行った。また、外国語科と数学科のコラボレーション授業では、英語の授業で数学の証明に関する用語を学習した上で、「円と直線」に関する問題の答えについて英語で話し合い、発表する授業を行った。

教育課程外では、英語を使って科学的交流を図る機会を様々に設けた。今年度実施した取組は以下のとおりである。

- ・台湾台北市明倫高級中学校との連携事業  
(学校紹介、大沼環境調査に関する発表、pen-pal project)
- ・Northern Iloilo Polytechnic State College との連携  
(学校紹介、実験交流)
- ・Bangor University との連携事業  
(大沼環境調査に関する論文の添削)
- ・English Science Café の実施  
(研究発表、北海道大学留学生からの助言)
- ・Hokkaido International Science Fair (主催：北海道札幌啓成高等学校) への参加  
(詳細は北海道札幌啓成高等学校のホームページ等を参照)
- ・台湾の高校生と市立札幌開成高等学校の交流事業への参加  
(交流の様子を視聴後に質疑応答への参加)
- ・北海道大学留学生による研究発表および論文作成のサポート  
(研究手法や実験についての助言)

## 4 医学進学類型の取組を活かした取組

ア メディカル講座

目的：北海道内医育大学と連携し、生徒の医療に対する興味・関心を高めるとともに、医療に関する理解を深める。医療と科学のつながりを考えさせる。

日時：令和3年10月16日(土) 13:15~15:15

講師：札幌医科大学 齊藤 正樹 先生

内容：前頭葉、基底核と行動の障害

参加者：1年生 25名 2年生 42名

## 5 理系女子を増やす取組

ア リケジョカフェ

目的：本校女子生徒と大学で自然科学やデータサイエンスを学んでいるOBとの交流を通して、学問に対する視野を広げ、科学的な興味関心を高める

日時：令和3年9月22日(水) 16:30~17:30

内容：大学での研究内容やその発展性について  
高校の学びと大学の学びのつながりについて

参加者：本校女子卒業生 大学3~4年生 4名

(専攻分野 生命理学、環境社会工学、応用化学、人文社会科学)

本校生 1年生 6名 2年生 4名

## 6 科学的研究手法を身に付けるための取組

道南地域の理数科学教育の中核校として、道南圏内の科学的リテラシー向上に向けた取組や大学・研究機関や北海道高等学校理科研究会函館支部と連携し、渡島・檜山管内の理科教職員による理科学実験の研究・開発チームを発足させ、定期的な実験実習スキルの情報交換を行う予定だったが、新型コロナウイルス感染拡大のため実施できなかった。

## 7 その他の科学技術人材の育成に関する取組や計画

SS特講Ⅰの活動の中で、北海道開発局函館開発建設部の講師の方による講演会を実施予定であるが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から予定していた活動を実施することができなかった。

### 第3節 教員の指導力向上のための取組内容

#### 1 1学年・SSH研究基礎の研修

- (1) 実施日 令和3年4月7日（火）
- (2) 会場 本校化学教室
- (3) 内容 SSH推進部と第1学年団との間で課題研究を実施する意義および、SSH研究基礎のシラバスの確認と、4月度の授業進行の確認を行った。

#### 2 2学年・SSH研究発展Ⅰの研修

- (1) 実施日 令和3年4月6日（月）
- (2) 会場 本校会議室
- (3) 内容 SSH推進部と第2学年団との間で、SSH研究発展Ⅰのシラバス確認と、4月度の授業進行の確認を行った。

#### 3 担任の打ち合わせ（「担任会」）へのSSH推進部員の参加

本校では毎週1回、学年の担任団がクラス・学年運営の確認を行う「担任会」（1学年：毎週火曜日、2学年：毎週月曜日）が行われ、今年度より各学年の担任会に学年所属のSSH推進部員が出席し、SS科目の授業進行の確認および、各種活動の進捗についての確認を行っている。

#### 4 校内研修会の実施（教務部と連携）

「GIGAスクール構想」に伴う、ICT機器を活用方法および活用事例に関して、本校教務部と連携して研修会を開催した。

##### (1) 第1回ICT校内研修会

- ア 実施日 令和3年8月27日（金） 15:40～16:40
- イ 会場 本校視聴覚室
- ウ 内容 教務部より、次の内容に関する報告と情報共有を行った。
  - (ア) 管内学習指導研の報告
  - (イ) 北海道教育大学附属函館中学校、七飯町立大沼岳陽学校の視察報告
  - (ウ) 学びのDX事業に係る研究協議会報告

##### (2) 第2回ICT校内研修会

- ア 実施日 令和3年9月16日（木） 16:30～18:00
- イ 会場 本校視聴覚室
- ウ 内容 (ア) 講演「GIGAスクール構想の背景にある2030年代の公教育展望、ICTの作用と教育効果、教具的活用と文具的活用について」  
講師：国際大学グローバル・コミュニケーション・センター（GLOCOM）  
准教授 豊福 晋平 氏  
(イ) Googleチームによる事例発表や活用方法

##### (3) 第3回ICT校内研修会

- ア 実施日 令和3年11月22日（月） 15:40～17:40
- イ 会場 本校視聴覚室
- ウ 内容 Googleチームを講師に迎え、貸与を受けているChromebook端末を実際に使用し、GoogleWorkspaceの活用方法についてのレクチャーを受けた。

#### 5 他校視察について

北海道内外のSSH先進校の視察を計画していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から視察研修は中止としたが、SSH指定校が開催するオンライン研修会に参加し、その内容を全教職員と共有し、12月実施のSSH大沼環境調査ポスター発表会および2月実施のSSH課題研究発表会開催時の参考とした。

- (1) 東京都立多摩科学技術高等学校・先進校オンライン訪問
- ア 日 時 令和3年5月19日(水)
- イ 参加場所 本校化学教室 (Zoom ミーティングに参加)
- ウ 参加内容
- (ア) 第1部 先進校(香川県立観音寺第一高等学校)オンライン訪問視聴  
香川県立観音寺第一高等学校(普通科・理数科併置校)のSSH指導体制および「FESTAT(全国統計探究発表会)」や「JDSSP(高等学校データサイエンス教育研究会)」について伺った。
- (イ) 第2部(質疑応答)  
本校を含め、他校からも質問があり、その応答をいただいた。特に、ICT機器を活用した課題研究活動についての情報提供をしていただいた。
- (2) 東京都立多摩科学技術高等学校・オンライン発表会に関するオンライン研修会
- ア 日 時 令和3年5月22日(土)
- イ 参加場所 本校化学教室 (Zoom ミーティングに参加)
- ウ 参加内容
- (ア) オンライン発表会運営について、東京都立多摩科学技術高等学校の運営方法についてレクチャーを受けた。
- (イ) オンライン発表会等の共同ホストや高大連携について、工学院大学高大連携室の横川貴之氏から、オンライン発表会時の高大連携方法についてのレクチャーを受けた。

## 第4章 実施の効果とその評価

### 第1節 研究開発単位の検証

#### 1 研究開発単位 I

##### (1) SS研究基礎

###### ア 実施の効果

現1年生は、本校のSSH事業に期待して入学してくる生徒が多数おり、どの活動についても意欲的に取り組む様子が見受けられた。

大沼をフィールドにして探究活動を行うことがSS探究基礎の大きな柱となっている。研究活動を進めていく中で、実際に仮説をたてて実験・調査することができたのは全64グループの内、26グループであった。その他のグループは、仮説と研究背景とのつながりが弱かったり、自分で研究するには難しい内容を仮説にしたりしているものがあつた。適切な仮説を設定し、研究を進めることができたグループは、外部機関とのスムーズな連携や、適切な論文講読ができたグループであった。

今年度は、各教室にWi-Fiが設置されたため、教室内でのモバイル機器の利用方法が大幅に改善された。そのため、Zoom配信による一斉講義を行い、メモをとったり、グループで意見交換したりしながら、全クラス同時に同じ内容の作業を進めることができた。また、リテラシーに十分配慮しながら、生徒個人のモバイル機器を使用することも可能になり、インターネットによる情報収集や、研究計画書、ポスター作成をスムーズに行うことができた。これらは、生徒の活動を保障するうえで大変重要であり、時間を有効に使い、研究活動に集中できる環境が整備されてきた。

グループ形成については、活動の前半はクラス内の交流を目的として形成したが、活動の後半からは生徒一人ひとりがテーマ持ち、同じ研究の方向性をもつチームとなって活動することに重点をおいた。そのため、やらされる研究ではなく、自分の研究と捉えることができ、一人ひとりが課題設定に対して前向きに考えることができた。

担任・副担任で面談を実施し、学年団として個別対応した。提出されたワークシートや研究計画書に関して、一つ一つ確認しながら、研究の方向性の確認や仮説設定に関わる相談を行い、研究活動を推進することができた。教員がファシリテーターとして研究をサポートし、生徒自身が研究の解決プロセスを経験することができた。

インターネットの情報を使用する際、情報の扱いには十分な注意が必要なことから、研究背景を整理するために、論文を読むことを推奨した。論文を読みこなして適切な仮説設定ができると、研究を深めていくことができた。チャレンジしたグループは多く、仮説設

定に役立てることができた場合も多かったが、適切な論文を見つけることに苦勞し、活用できなかったグループもあった。

テキストの「課題研究メソッド 2nd Edition」(啓林館)は、研究段階に応じて必要なページをワークシートで示したことで、生徒が自主的に活用することができ、研究手法を学ぶ柱となった。

#### イ 現在の課題と今後の展望

研究背景を整理するためには適切な情報を用いる必要があるため、今後も論文を読むことを推奨していく。今後、カリキュラムの中での論文ゼミの位置づけについて検討していきたい。外部機関との連携も研究を進める推進力となるので、方策を検討していきたい。教員との面談や相談の回数を重ねることも必要であるため、体制を整え、学校全体で取り組んでいくことも必要である。

### (2) S S 研究発展 I

#### ア 実施の効果

「第3章1節 研究開発単位 I」で述べたように、生徒は本科目を通じて、リサーチ・クエストの設定から研究発表に至るまでの一連の研究過程を経験した。

本科目の効果を検証するために、今年度、「④関係資料」に示すルーブリックを試行的に作成し、活用した。本ルーブリックは、生徒一人ひとり进行评估するものではなく、各班进行评估するものである。以下に示す5つの観点で構成されており、各観点には5段階の基準がある。各班の担当教員は、節目ごとに班の研究状況を本ルーブリックに基づいて評価した。

- A 課題と仮説の設定
- B 研究の計画・実施
- C データの解釈
- D 根拠に基づく検証
- E 研究のまとめ

本項では、第一回中間発表(9月)と第二回中間発表(12月)の評価の平均値を示し、その変容を分析する。ただし、文系クラスの生徒は中間発表を一度しか行っていないため、本検証対象から除外した。加えて、理系生徒においても、研究計画の大幅な変更等により中間発表が十分に評価されていない班については、同様に検証の対象から除外した。

[表1] ルーブリック評価における各観点の平均値

(n=29)	A	B	C	D	E
第一回中間発表(9月)	2.93	2.48	2.17	2.38	2.28
第二回中間発表(12月)	3.69	3.38	3.07	3.07	3.21

[表1]から、すべての観点において、9月時点よりも12月時点の方が評価の平均値が高いことが分かる。次に、各観点の差について、対応のあるt検定を行った結果を表2に示す。

[表2] ルーブリック評価における観点別平均値の2時点間の差

(n=29)	A	B	C	D	E
2時点間における差	0.76***	0.90***	0.90***	0.69***	0.93***
自由度(df)	55.551	54.601	51.08	54.371	55.741
効果量(t)	-4.234	-4.036	-3.767	-3.669	-3.974

(\*\*\* $p < .001$ )

[表2]から、各観点の評価の平均値は、第一回中間発表時よりも第二回中間発表時の方が統計的に有意に高いと言える。以上のことから、本科目を通じて、前述のA~Eの項目について生徒の伸張があったと考えられる。

生徒は1学年で研究の過程を学んでいる。しかし、自らの興味や関心に基づいて行う研究は、本科目での取組が初めてである。そのため、研究活動の序盤では、1学年で学習した研究過程を自らの研究に適切に応用できない状況が散見された。その際、教員は各班に継続的かつ反復的な指導を行うことで、生徒がより適切に研究過程を実行できるようになった。このことから、一度学んだ(あるいは指導した)ことについて、反復的に学びを(あるいは指導を)続けることが有効と推察できる。

## イ 現在の課題と今後の展望

まず、生徒に適切なリサーチ・クエスチョンを設定させることに苦勞した。リサーチ・クエスチョンを設定するためには、先行研究や背景知識に触れることが不可欠だが、その調べ方や論文の読み方等の指導に充てる時間が不十分であった。今年度については、各担当教員が対応し指導したが、次年度以降はSS研究基礎等の他科目とも連携しながら、より系統的な指導を行いたい。

次に、新型コロナウイルス感染症対策のために学外との連携が大きく制限され、他機関との共同研究を行うことができた班がごく僅かであった。しかし、その僅かな班に限って言えば、生徒の研究に対する没入感や研究の具体性は極めて高かった。コロナ渦でできることは限られているが、行動の制限が緩和された後に備えて、共同研究を行うまでのプロセス等を共有していきたい。

## 2 研究開発単位Ⅱ

### (1) SS特講Ⅰ

#### ア 実施の効果

取組の効果を検証するために、SS特講Ⅰ選択者（38名）に対し、2022年1月21日にアンケート調査を実施した。以下の[表3]に調査の質問項目を示す。

[表3] SS特講Ⅰ選択者に対するアンケート調査の質問項目

設問番号	質問項目
設問1	あなたはSS特講Ⅰの活動を通じ、最先端の研究についての理解が深まったと思いますか。
設問2	あなたはSS特講Ⅰの活動を通じ、最先端のテクノロジーに関する共同研究を行うことができたと思いますか。
設問3	あなたはSS特講Ⅰの活動を通じ、社会が抱える課題を発見・設定することができたと思いますか。
設問4	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「研究活動等に対して主体的に取り組む力」が向上したと思いますか。
設問5	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「創造力」が向上したと思いますか。
設問6	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「実行力」が向上したと思いますか。
設問7	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「リーダーシップ」が向上したと思いますか。
設問8	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「主体性」が向上したと思いますか。
設問9	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「挑戦する力」が向上したと思いますか。
設問10	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「洞察力」が向上したと思いますか。
設問11	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「社会貢献力」が向上したと思いますか。
設問12	あなたはSS特講Ⅰの活動によって「異文化理解力」が向上したと思いますか。

[表3]に示したアンケート調査の結果（有効回答数 n=35）を以下に示す。

設問1 あなたはSS特講Ⅰの活動を通じ、最先端の研究についての理解が深まったと思いますか。

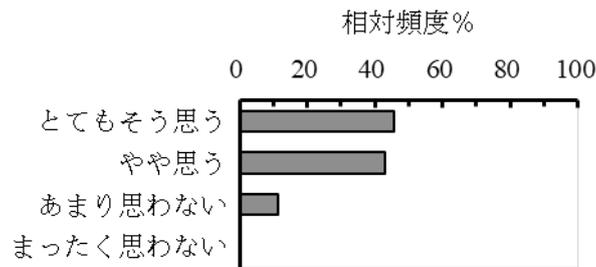


図1. 回答分布（設問1）

設問2 あなたはSS特講Iの活動を通じ、最先端のテクノロジーに関する共同研究を行うことができたと思いますか。

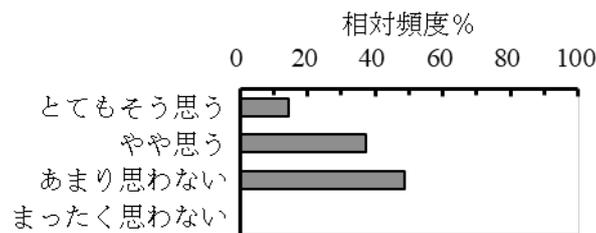


図2. 回答分布（設問2）

設問3 あなたはSS特講Iの活動を通じ、社会が抱える課題を発見・設定することができたと思いますか。

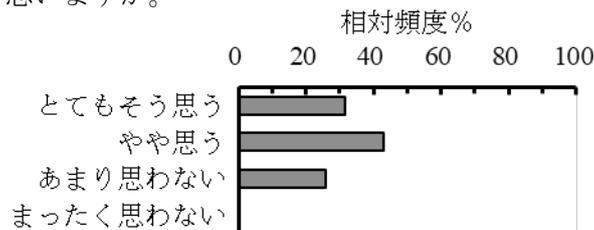


図3. 回答分布（設問3）

設問4から設問12については、SS特講Iにおいて特に育成を目指す9つの函中コンピテンシーが、SS特講Iの活動を通して伸ばしたかどうかを4段階（4：そう思う、3：やや思う、2：あまり思わない、1：まったく思わない）で生徒が自己評価した結果の平均値を示したものである。

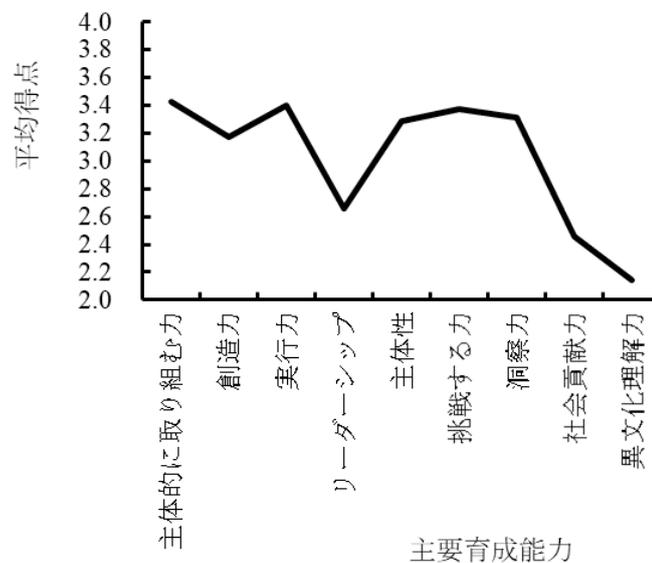


図4. SS特講Iの育成能力自己評価

今年度は北海道大学白尻水産実験所巡検やほこだて国際科学祭2021サイエンスカフェ

エ、北大部局横断シンポジウム特別講演など先進的研究について学ぶ機会を複数回設定することができた。その中で社会が抱える課題について幅広く扱い、その解決に向けたアプローチに対する理解を深める活動を実践することができた。上記アンケート調査の設問1からも、生徒が先進的な研究に対する理解を深めることができた様子がうかがえる。さらに北海道大学白尻水産実験所巡検や各分野で実施した基礎実験を通じ、測定や統計処理などの手法を学ぶことができたことは今後の研究活動の礎となる重要な経験であった。また、はこだて国際科学祭2021サイエンスカフェや特講ゼミでは学生を含め幅広く人と交流する中で社会課題について議論を行い、科学技術系研究者に期待される役割について具体的な事例を元に考えることができた。上記の図4に示した生徒の自己評価の数値を見ても、これらの経験は生徒の函中コンピテンシーの育成につながったと考えられる。

#### イ 現在の課題と今後の展望

令和2年度に比べてより多くの活動を実施することができた一方で、新型コロナウイルス感染拡大の影響によりの実施計画が変更を余儀なくされたこともあり、各活動が継続的かつ系統的に実施できなかった部分があった。設問2や設問3の結果からも、生徒が課題研究を十分に行えたとはいえない様子が見て取れる。次年度は今年度の複数の取組を精選し、外部専門機関と連携しながら課題研究を効果的に実施し、生徒が自ら社会が抱える課題を発見・設定し、解決に向けた研究活動を行える体制作りと指導方法及び評価方法を検討する必要がある。

また、生徒の資質能力の向上に関する自己評価の結果を見ると、高い数値を示している項目がある一方で、リーダーシップ、社会貢献力、異文化理解力については低い数値となっている。リーダーシップや異文化理解力についてはSS特講Iの活動の中で発揮する場面が限られており、教員からの働きかけも少なかったといえる。次年度以降、研究内容の進化に伴い学外での研究発表会等に参加したり、身に付けた専門的知識をもとに交流したりする活動を通じてこれらの資質・能力の向上を図る指導の工夫を行う必要がある。また、社会貢献力についても同様に、生徒の研究活動が社会に影響を与える場面を多く設定することで、生徒自身が自らの研究と社会のつながりを認識する中で自身の成長を感じ取れるような指導を行う必要があると考える。

### 第2節 生徒に対するSSH事業実施の効果

本事業では、仮説に基づく取組に加えて、仮説の検証を目的としない科学技術人材育成のための教育活動を様々に行っている。本節では、生徒の資質・能力は多様な学びから相互作用的に影響を受けるという考えのもと、総括的に、本校生徒の資質・能力について分析したい。

#### 1 アンケート調査とその結果

資質能力を測る指標として、生徒を対象に本校独自のアンケート調査を行った。アンケートの内容は昨年度と同一であるが、細かい文言について修正を加えた。1年生については、入学年度の5月と1月の計2回、2年生については入学年度の6月と8月に加え、2年次5月および1月の計4回調査を実施した。アンケート時期が統一されていない理由は、新型コロナウイルスの影響等のためである。本節では、各学年について、入学直後のデータと最新のデータを比較し、その変容を分析した。以下の[表4]は、生徒が回答した質問項目とその回答（4：そう思う、3：やや思う、2：あまり思わない、1：まったく思わない）の平均値である。

[表4] 生徒アンケート調査質問項目と回答平均値

設問	質問内容	第1学年		第2学年		
		R3 5月	R4 1月	R2 6月	R3 5月	R4 1月
1	あなたは、ふとしたことを疑問に思ったり、人が気づいていない問題に気づく能力が高いと思いますか。	2.73	2.75	2.50	2.70	2.74
2	「ふとしたことを疑問に思ったり、人が気づいていない問題に気づく能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.51	3.64	3.53	3.58	3.54

3	あなたは、人に質問をしたり、対話をしたり、議論をうまくする能力が高いと思いますか。	2.42	2.45	2.47	2.53	2.50
4	「人に質問をしたり、対話をしたり、議論をうまくする能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.63	3.75	3.69	3.68	3.56
5	あなたは、ある主張の説得力を高めるための証拠を集めたり、調査する能力が高いと思いますか。	2.61	2.62	2.49	2.54	2.63
6	「ある主張の説得力を高めるための証拠を集めたり、調査する能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.54	3.64	3.49	3.58	3.49
7	あなたは、問題解決のための具体的な手立てを考え出す能力が高いと思いますか。	2.50	2.65	2.43	2.53	2.55
8	「問題解決のための具体的な手立てを考え出す能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.53	3.66	3.57	3.62	3.50
9	あなたは、自分自身の科学的センスが優れていると思いますか。（科学的センスとは、理科的数学的な視点で論理的に考えることができる、という意味です。）	2.16	2.14	2.53	1.93	2.12
10	「科学的センスが優れている。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。（科学的センスとは、理科的数学的な視点で論理的に考えることができる、という意味です。）	3.31	3.21	3.05	2.95	3.08
11	あなたは、コンピュータやスマホなどのICT機器を適切に使いこなす能力が高いと思いますか。	2.69	2.59	2.58	2.55	2.53
12	「コンピュータやスマホなどのICT機器を適切に使いこなす能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.68	3.64	3.56	3.57	3.59
13	あなたは、日本語および英語でディスカッションやプレゼンテーションする能力が高いと思いますか。	2.38	2.19	2.25	2.30	2.39
14	「日本語および英語でディスカッションやプレゼンテーションする能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.63	3.76	3.70	3.56	3.53
15	あなたは、グローバルな視点から物事を考える能力が高いと思いますか。	2.42	2.46	2.30	2.39	2.41
16	「グローバルな視点から物事を考える能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.46	3.61	3.51	3.46	3.48
17	あなたは、リーダーシップをとる能力が高いと思いますか。	2.33	2.37	2.39	2.40	2.50
18	「リーダーシップをとる能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.34	3.45	3.35	3.27	3.29
19	あなたは、未経験の物事に対し、失敗を恐れずに踏み出す能力が高いと思いますか。	2.57	2.53	2.52	2.60	2.64

20	「未経験の物事に対し、失敗を恐れずに踏み出す能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.58	3.60	3.65	3.53	3.54
21	あなたは、自分自身の考えを適切かつ迅速に記述する能力が高いと思いますか。	2.51	2.47	2.40	2.42	2.47
22	「自分自身の考えを適切かつ迅速に記述する能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.56	3.62	3.59	3.59	3.49
23	あなたは、自分の経験や考えを要約して人に伝える能力が高いと思いますか。	2.55	2.48	2.36	2.48	2.47
24	「自分の経験や考えを要約して人に伝える能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.59	3.62	3.61	3.53	3.52
25	あなたは、目標とすることに対し、粘り強く成功するまで主体的に取り組む能力が高いと思いますか。	2.79	2.91	2.86	2.80	2.73
26	「目標とすることに対し、粘り強く成功するまで主体的に取り組む能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.61	3.69	3.69	3.62	3.56
27	あなたは、公共的・倫理的に価値判断する能力が高いと思いますか。	2.79	2.76	2.77	2.78	2.96
28	「公共的・倫理的に価値判断する能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.48	3.58	3.49	3.50	3.52
29	あなたは、マナーやモラルを守り、相手の立場を思いやる能力が高いと思いますか。	3.13	3.24	3.23	3.24	3.20
30	「マナーやモラルを守り、相手の立場を思いやる能力が高い。」このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。	3.70	3.76	3.81	3.73	3.66

以上の表を見ると、「設問番号1 あなたは、ふとしたことを疑問に思ったり、人が気づいていない能力が高いと思いますか。」（2年生）、「設問番号16 『グローバルな視点から物事を考える能力が高い』このことは、あなた自身にとって重要だと思いますか。」（1年生）、「設問番号27 あなたは、公共的・倫理的に価値判断する能力が高いと思いますか。」（2年生）の3項目について、平均値が大きく上昇したことが分かる。

## 2 4つの資質・能力の変容

次に、これら30個の質問項目を本校が定める4つの資質・能力に分類した上で、各資質・能力の変容について分析する。[表5]は、各資質・能力ごとに平均値をまとめた表である。

[表5]生徒アンケート調査における各資質・能力ごとの平均値

	第1学年		第2学年	
	5月	1月	R2-6月	1月
函中コンピテンシー	評価値	評価値	評価値	評価値
傾聴力	2.47	2.53	2.50	2.62
思考力	2.50	2.48	2.45	2.47
協働力	2.66	2.66	2.62	2.67
先見力	2.63	2.59	2.56	2.59

上表から、第2学年において傾聴力の平均値が大きく上昇したことが分かる。様々な活動を通して、発表者の、あるいは対話・議論の相手の話を聴く能力が育成された可能性が高いと考えられる。その他の資質・能力については若干の数値の変動があるものの、その差は誤差の範囲内と考えられる。

本章第1節および第2節にて述べたように、本事業を通して生徒の「できること」が増えていることは間違いない。アンケート調査の改善も視野に入れながら、今後も調査を継続したい。

### 第3節 教員に対するSSH事業実施の効果

生徒の意識調査と同時に、本校教員の意識調査も実施した。質問事項は以下のとおりである。

選択肢で答える質問は、「そう思う(4)・やや思う(3)・あまり思わない(2)・全く思わない(1)」の4択(括弧内はその点数)とした。

[表6]教員アンケート調査における質問項目

質問1	所属教科を教えてください。
質問2	所属学年を教えてください。
質問3	私は、SSH事業に何らかの形で関わったと思う。
質問4	私は、教科科目横断授業の取り組みに関わったと思う。
質問4-1	質問4で「そう思う」「やや思う」を選択した場合、今年度どのような実践をされたか教えてください(自由記述)。
質問4-2	質問4で「あまり思わない」「全く思わない」を選択した方で、やってみたい教科科目横断等があれば教えてください(自由記述)。
質問5	本校は、学校全体でSSH事業を展開した。
質問6	本校は、SSHの取り組みや成果を校内外に積極的に伝えた。
質問7	SSH事業は、本校教員の指導力向上に役立った。
質問8	SSH事業は、生徒が函中コンピテンシーを獲得するのに役立った。
質問9	SSH事業は、学校外の機関(大学・行政機関・企業など)との連携強化に役立った。
質問10	SSH事業は、学校運営の改善・強化に役立った。
質問11	SSH事業は、本校のイメージアップに効果があった。
質問12	SSH事業は、本校に入学を希望する生徒にとっては魅力的である。
質問13	SSH事業は、地域住民や地域企業の方々に理解されている。
質問14	生徒の、課題を発見し解決法を考察する力(思考力・先見力)が伸びた。
質問15	生徒の、科学的(論理的・実証的・客観的の意)な方法によって独創的・持続的に問題解決していく力(思考力・先見力)が伸びた。
質問16	生徒の、周囲と力を合わせて協働する力(傾聴力・協働力)が伸びた。
質問17	生徒の、英語力を基礎とした、グローバル社会で活動する力(傾聴力・先見力)が伸びた。
質問18	生徒の、自主的・自律的に新しいことに挑戦する力(協働力・先見力)が伸びた。
質問19	本校がSSH事業を進める中で、最も大きなメリットは何だと思えますか(自由記述)。
質問20	本校がSSH事業を進める中で、最も大きなデメリットは何だと思えますか(自由記述)。

[表7]教員アンケートの結果(選択肢番号の平均値で示す)

	質問3	質問4	質問5	質問6	質問7	質問8	質問9	質問10
昨年度	2.897	2.410	2.538	3.000	2.821	3.077	<b>3.128</b>	2.667
今年度	3.000	2.375	2.792	<b>3.292</b>	2.833	3.167	<b>3.333</b>	2.792
	質問11	質問12	質問13	質問14	質問15	質問16	質問17	質問18
昨年度	<b>3.128</b>	3.051	2.231	2.974	2.949	<b>3.308</b>	3.026	2.949
今年度	<b>3.375</b>	3.333	2.375	3.000	2.917	<b>3.292</b>	2.750	2.917

表中の数字は、**太字**は回答平均値の高いもの、*斜体*は回答平均値の低いものをそれぞれ3項目示した。このことから教員のSSHに対するとらえ方を次のようにまとめる。

- ・「質問3」の回答平均値が昨年度より上昇したことから、昨年度は1学年のみの実施から今年度が1学年・2学年での実施になったこともあり、SSH事業に際し、多くの先生方のご協力のもと推進することができた結果であると考え。次年度、全学年でSSH事業を推進していくことから、効率的な運用を模索したい。
- ・「質問9」の回答平均値が昨年度より上昇した。コロナ禍でありながら、大学・地域企業等と連携して、本校のSSH事業を推進することができた結果であると考え。次年度はより多くの大学・地域企業と連携してSSH事業を推進したい。
- ・「質問6」「質問11」の回答平均値が昨年度より上昇したことから、本校のSSH事業を実施後、学校ホームページ等で情報発信が十分にできている反面、「質問13」の回答平均値が低いことから、地域住民や地域企業の方々の理解には繋がっていない。コロナ禍により学校と地域社会・地域企業との連携が困難だったことも要因と考えられるが、Withコロナ・Afterコロナを見据えたSSH事業の展開を考えていく必要がある。
- ・コロナ禍に伴う学校諸活動の制限により、ペアワークやグループワーク等のアクティビティに制限が入った時期があり、各種アクティビティや教科科目横断の実践が十分に実施できなかったことが、「質問4」「質問17」の回答平均値が昨年度より低下した原因であると考え。
- ・全体的なこととして、昨年度より回答平均値の上昇している項目が多く、事業全般に対して肯定的な意見が多いことから、昨年度よりもSSH事業が前進できていると考える。次年度、SSH事業が全学年での実施、さらには1学年に理数科が設置されることから、「函中SSH」のスタイルの完成を目指したい。

以下は、自由記述の抜粋である。

○自由記述欄「質問19：最も大きなメリット」

- ・以前の「総合的な学習の時間」の取り組みより格段に良くなり、生徒のために充実した時間になっている。
- ・生徒自身の生き方、在り方の考えが深まり、3年次の模擬試験の結果のみならず、自分の向き不向きを考え進路を選択すること。
- ・生徒が課題を見つけてその解決に向かうことで、思考する力、協働する力が伸ばせると思う。大学等との連携で生徒の進路選択の幅が広がる効果もある。
- ・生徒のみならず教員の資質能力の向上につながると感じています。

○自由記述欄「質問20：最も大きなデメリット」

- ・教員側の学ぶ時間や話し合ったり、生徒の相談に応じる時間が足りない。今年は他学年の授業とSS研究の時間が重なってしまい、生徒との関わりが薄くなってしまった。
- ・生徒がまだ発達段階にあり先生方の支援を多く必要とするため、同じことを何度も指導する機会が増えてしまう。
- ・推進部に業務が集中している。特に対外的な報告、発表が多く、じっくり本校の生徒を育てる余裕がないように感じる。

○自由記述欄「質問4-1：今年度どのような教科科目横断を実践したか」

- ・指導の中で数学的な見方、考え方を生徒と議論できた。
- ・英語や数学と理科が連携する企画の支援をした。聞く力や表現力の育成に努めた。
- ・生物基礎×SS研究基礎：大沼環境調査の調査手法及び調査項目の講義を行った。
- ・物理基礎×SS研究基礎：大沼環境調査の調査項目及びSI単位系の講義を行った。
- ・日本史A×SS研究基礎：大沼の歴史やラムサール条約の講義を行った。

○自由記述欄「質問4-2：やってみたい教科科目横断等」

- ・科学技術の進歩についての倫理的なアプローチについて。
- ・教務部が作成している単元配列表を活用しながら、単元、テーマを踏まえ、他教科の先生と共同授業を実施してみたい。
- ・地歴公民や家庭科の分野と教科科目横断をやってみたい。

#### 第4節 保護者に対するSSH事業実施の効果

1学年保護者を対象に、SSH事業に対するアンケートを実施した。アンケートの質問項目内容は以下の[表8]のとおりである。

[表 8] 1 学年保護者アンケート調査における質問項目

質問 1	本校が令和 2 年度より、SSH 指定校に指定されたことをご存知ですか？
質問 2	SSH 校に指定されたことをご存知ですかに「はい」と答えた方で、どのように知ったかを教えてください(複数回答可能)。 ①本校ホームページ ②本校の学校紹介パンフレット ③学校説明会(本校開催) ④学校説明会(出身中学校での開催) ⑤新聞報道 ⑥JST(国立研究開発法人科学技術振興)のホームページ ⑦お子様から ⑧在校生(2、3 年生)および在校生の保護者から ⑨その他
質問 3	SSH に関する活動について、ご家庭でお子様から話を聞くことがありますか
質問 4	質問 3 で「はい」と答えた方で、SSH に関する活動について、ご家庭でお子様からどんなお話が出ますか？(自由記述)
質問 5	本校ホームページの SSH に関する記事をご覧になられたことはありますか？
質問 6	設問 5 にはいと答えた方で、本校ホームページの SSH(SS 研究基礎)に関して、印象に残ったのはどんな記事ですか。お選びください(複数回答可能)。 ①SSH ガイダンス(4/14) ②SDGs 講演会(4/28) ③大沼環境調査事前学習・英語プレゼンテーション(5/24) ④大沼環境調査事前学習講演会(5/28) ⑤大沼環境調査(6/22~24) ⑥研究の方法論講演会(8/18) ⑦先端科学移動大学(11/5) ⑧大沼環境調査ポスター発表会(12/8)
質問 7	質問 5 に「はい」と答えた方で、本校ホームページの SSH(SS 特講 I)に関する記事に関して、印象に残ったのはどんな記事ですか。お選びください(複数回答可能)。 ①北海道大学白尻水産実験所巡検(8/4~5) ②はこだて国際科学祭 2021 サイエンスカフェ(8/21) ③(生物カテゴリー)ビーチコーミング(10/18) ④(地学カテゴリー)地学分野実験(10/29) ⑤(化学カテゴリー)実験器具の扱い方(12/3)および論文講読ゼミ(12/13) ⑥冬の理数集中 DAY!(1/11) ⑦(生物カテゴリー)生物学基礎実験「DNA の抽出」(1/14)
質問 8	1 年生の「SS 研究基礎」の授業において行なった取り組みの中で、ご存知のものをお選びください(複数回答可能)。 ①SSH ガイダンス(4/14) ②SDGs 講演会(4/28) ③大沼環境調査事前学習・英語プレゼンテーション(5/24) ④大沼環境調査事前学習講演会(5/28) ⑤大沼環境調査(6/22~24) ⑥研究の方法論講演会(8/18) ⑦先端科学移動大学(11/5) ⑧大沼環境調査ポスター発表会(12/8)
質問 9	1 年生の希望者が選択履修して放課後等に活動を行う「SS 特講 I」の取り組みをご存知ですか。
質問 10	質問 9 に「はい」と答えた方で、具体的な活動の内容で、ご存知のものをお選びください(複数回答可能)。 ①北海道大学白尻水産実験所巡検(8/4~5) ②はこだて国際科学祭 2021 サイエンスカフェ(8/21) ③(生物カテゴリー)ビーチコーミング(10/18) ④(地学カテゴリー)地学分野実験(10/29) ⑤(化学カテゴリー)実験器具の扱い方(12/3)および論文講読ゼミ(12/13) ⑥冬の理数集中 DAY!(1/11) ⑦(生物カテゴリー)生物学基礎実験「DNA の抽出」(1/14)
質問 11	本校で取り組んでいる SSH の活動を通じて、ご家庭内でお子様が科学に関するニュースや話題、テレビ等の番組について興味を示す場面は増えたと感じますか。 ①そう思う ②まあそう思う ③どちらともいえない、わからない ④あまりそう思わない ⑤そう思わない
質問 12	今後、本校での SSH の活動を継続していくことによって、お子様の科学に関する資質・能力は伸びると思いますか。(回答の選択肢は質問 11 と同じ)

質問13 SSHの活動によって、本校の特色や魅力が向上すると思いますか。(回答の選択肢は質問11と同じ)

質問14 SSH事業に際し、ご意見・ご感想等がございましたらご記入ください(自由記述)。

質問1について、「はい」が93.8%とほとんどの保護者がSSH指定校であることを認識しており、質問2から、特に本校が毎年9月に開催する学校説明会、生徒との会話(質問3において、63.9%の保護者が各家庭でSSHに関する活動についての話を聞いている)、本校ホームページおよび学校紹介パンフレットを通じて認識したことが分かった。このことから、今後もSSH事業についての情報発信を継続する。以下は質問4の抜粋である。

- ・課外授業や研究結果の発表に関して、どんなことをしているか等の話を聞きました。
- ・SDGsに関するニュースを見ると、その大切さを説明することがあったり、大沼の水質の検査方法などを話してくれます。
- ・今まで経験がなかったので、取り組む課題を考えたり、調べてまとめる難しさをよく話していますが、いい機会だと思っています。
- ・今年は大沼で水質調査をしたとか、来年はこういうことをやってみようかなというような事を話していました。

質問5～7の結果から、「はい」と答えた、ホームページを閲覧している保護者(35.1%)のうち、特に「大沼環境調査」(58.8%)と「北海道大学白尻水産実験所巡検」「はこだて国際科学祭2021サイエンスカフェ」(ともに38.2%)の印象が強く残っており、1学年で主として実施している事業に対する印象がとても強いことが分かる一方、昨年度同様、半分以上の保護者は閲覧していなかったため、ホームページ更新速報等の新たな情報発信手段を構築する必要がある。

質問8～10の結果も同様に、SS研究基礎では「大沼環境調査」(88.5%)と一番高かった一方、SS特講Iの認知度が27.8%と低かったことから、SS特講Iの情報発信に課題が残った。

質問11について、「そう思う」「まあそう思う」が合わせて30.6%、「どちらともいえない、わからない」が50%、「あまりそう思わない」「そう思わない」が合わせて19.4%となり、昨年度とほとんど変わらなかった。

質問12について、「そう思う」「まあそう思う」が合わせて30.9%、「どちらともいえない、わからない」が49.5%、「あまりそう思わない」「そう思わない」が合わせて19.6%となった。

質問13について、「そう思う」「まあそう思う」が合わせて59.8%、「どちらともいえない、わからない」が34%、「あまりそう思わない」「そう思わない」が合わせて19.6%となった。

2学年保護者を対象に、SSH事業に対するアンケートを実施した。アンケートの質問項目内容は以下の[表9]のとおりである。

[表9] 2学年保護者アンケート調査における質問項目

質問1	本校が令和2年度より、SSH指定校に指定されたことをご存知ですか?
質問2	SSH校に指定されたことをご存知ですかに「はい」と答えた方で、どのように知ったかを教えてください(複数回答可能)。 ①本校ホームページ ②本校の学校紹介パンフレット ③学校説明会(本校開催) ④学校説明会(出身中学校での開催) ⑤新聞報道 ⑥JST(国立研究開発法人科学技術振興)のホームページ ⑦お子様から ⑧在校生(2、3年生)および在校生の保護者から ⑨その他
質問3	SSHに関する活動について、ご家庭でお子様から話を聞くことがありますか
質問4	質問3で「はい」と答えた方で、SSHに関する活動について、ご家庭でお子様からどんなお話が出ますか?(自由記述)
質問5	本校ホームページのSSHに関する記事をご覧になられたことはありますか?
質問6	設問5にはいと答えた方で、本校ホームページのSSHに関して、印象に残ったのはどんな記事ですか。お選びください(複数回答可能)。 ①SSHガイダンス(4/14) ②SDGs講演会(4/28) ③大沼環境調査事前学習・英語プレゼンテーション(5/24) ④大沼環境調査事前学習講演会(5/28) ⑤大沼環境調査(6/22～24)

	⑥研究の方法論講演会(8/18) ⑦先端科学移動大学(11/5) ⑧大沼環境調査ポスター発表会(12/8) ⑨SSH生徒研究発表会(8/3～4) ⑩第9回高校生科学研究コンテスト(12/12)
質問7	質問5に「はい」と答えた方で、本校ホームページのSSH(SS特講)に関する記事に関して、印象に残ったのはどんな記事ですか。お選びください(複数回答可能)。 ①北海道大学白尻水産実験所巡検(8/4～5) ②はこだて国際科学祭2021サイエンスカフェ(8/21) ③(生物カテゴリー)ビーチコーミング(10/18) ④(地学カテゴリー)地学分野実験(10/29) ⑤(化学カテゴリー)実験器具の扱い方(12/3)および論文講読ゼミ(12/13) ⑥冬の理数集中DAY!(1/11) ⑦(生物カテゴリー)生物学基礎実験「DNAの抽出」(1/14)
質問8	SSHの授業において行なった取り組みの中で、ご存知のものをお選びください(複数回答可能)。 ①SSHガイダンス(4/14) ②SDGs講演会(4/28) ③大沼環境調査事前学習・英語プレゼンテーション(5/24) ④大沼環境調査事前学習講演会(5/28) ⑤大沼環境調査(6/22～24) ⑥研究の方法論講演会(8/18) ⑦先端科学移動大学(11/5) ⑧大沼環境調査ポスター発表会(12/8) ⑨SS研究発展I・課題研究活動 ⑩SS研究発展I・理系探究チーム中間発表 ⑪横断型授業・数学&英語 ⑫横断型授業・SS化学基礎&英語
質問9	希望者が選択履修して放課後等に活動を行う「SS特講」の取り組みをご存知ですか。
質問10	質問9に「はい」と答えた方で、具体的な活動の内容で、ご存知のものをお選びください(複数回答可能) ①北海道大学白尻水産実験所巡検(8/4～5) ②はこだて国際科学祭2021サイエンスカフェ(8/21) ③(生物カテゴリー)ビーチコーミング(10/18) ④(地学カテゴリー)地学分野実験(10/29) ⑤(化学カテゴリー)実験器具の扱い方(12/3)および論文講読ゼミ(12/13) ⑥冬の理数集中DAY!(1/11) ⑦(生物カテゴリー)生物学基礎実験「DNAの抽出」(1/14)
質問11	本校で取り組んでいるSSHの活動を通じて、ご家庭内でお子様が科学に関するニュースや話題、テレビ等の番組について興味を示す場面は増えたと感じますか。 ①そう思う ②まあそう思う ③どちらともいえない、わからない ④あまりそう思わない ⑤そう思わない
質問12	今後、本校でのSSHの活動を継続していくことによって、お子様の科学に関する資質・能力は伸びると思いますか。(回答の選択肢は質問11と同じ)
質問13	SSH事業に際し、ご意見・ご感想等がございましたらご記入ください(自由記述)。

質問1について、「はい」が95.1%とほとんどの保護者がSSH指定校であることを認識しており、質問2では1学年同様、本校が毎年9月に開催する学校説明会、生徒との会話、本校ホームページおよび学校紹介パンフレットを通じて認識していることが分かった。質問3では、「はい」が48%とっており、コロナ禍により十分な課題研究活動ができなかったことに起因しているのではないかと考える。以下は質問4の抜粋である。

- ・2年生のSSHは興味のあることでグループ分けをして活動していること。
- ・体験談や講演会などの感想などや、予定していた企画等が中止になりとても残念がっている姿も目にしています。
- ・テーマについての実験や研究をしてそれらをまとめ発表すること。
- ・SDGsについて、グループで話してパワーポイントを使用し発表したこと。

質問5～7の結果から、「はい」と答えた、ホームページを閲覧している保護者(51.5%)のうち、SS科目では「大沼環境調査」(60.4%)、③大沼環境調査事前学習・英語プレゼンテーション(52.8%)、⑧「大沼環境調査ポスター発表会」(26.4%)⑨「SSH生徒研究発表会」(26.4%)が、SS特講では①「北海道大学白尻水産実験所巡検」(39.6%)、②「はこだて国際科学祭2021サイエンスカフェ」(30.2%)の印象が強く残っており、昨年度の課題となってい

たホームページによる情報発信力の向上が少し見られた。

質問8～10の結果も同様に、「大沼環境調査」(87.5%)と一番高かった一方、「SS研究発展I・課題研究活動」(12.5%)と低く、SS研究発展Iでの課題研究活動の情報発信力不足が課題となった。次年度はSS研究発展Iにおける課題研究活動を充実したい。

SS特講の認知度が42.2%と1学年よりはやや高かったが、50%を超えていないことから、SS特講の情報発信に課題が残った。質問11では、①「北海道大学白尻水産実験所巡検」が68.8%と、昨年度、コロナ禍により実施できなかったが、今年度は実施できたため、印象に強く残っていると考えられる。

質問11について、「そう思う」「まあそう思う」が合わせて28.4%、「どちらともいえない、わからない」が45.1%、「あまりそう思わない」「そう思わない」が合わせて26.5%、質問12について、「そう思う」「まあそう思う」が合わせて48.0%、「どちらともいえない、わからない」が39.2%、「あまりそう思わない」「そう思わない」が合わせて12.8%となり、昨年度とあまり変わらなかった。

以下は、1学年の質問14および2学年の質問13(SSSH事業についてのご意見・ご感想)の一部抜粋である。

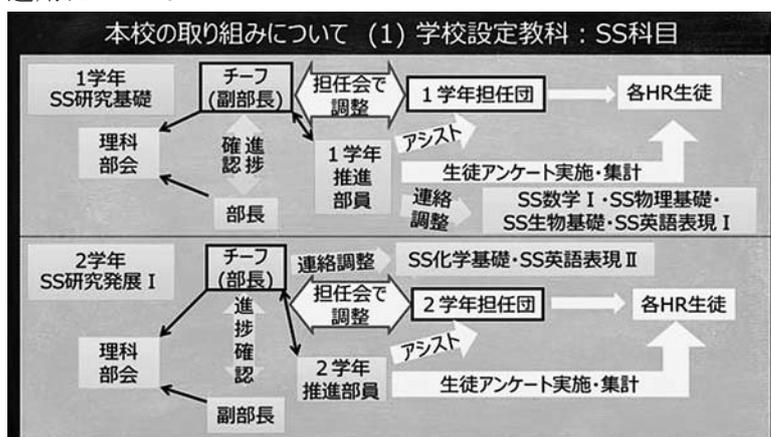
- ・子供にとって、とても有意義な機会を設けてもらい、大変感謝しています。入試やテストに関係する勉強だけではなく、その先の社会に役立つ人材になるための経験だと感じています。現時点では、はっきりとした変化は分かりづらいですが、確実に環境に関する考え方や発想に良い刺激を受けていると思います。
- ・パソコンを使うことや発表の仕方など科学的な研究以外にも学びがあり、興味を持つきっかけになるので良いと思う。
- ・とてもありがたいと思っています。文系理系問わず、SSSHを通して科学的な視点や考え方を育むことが人生において必要な貴重な機会だということが生徒の皆さんひとりひとりに伝わることを願っています。
- ・ホームページだけの発信はもったいないです。SNSなど、もっと積極的な広報活動をしてはいかがでしょうか。広報活動自体を生徒が担ってもいいと思います。
- ・結果報告会や発表の様子を、短時間にまとめたものでもいいので、動画で見たいと思う。
- ・大変有意義な取り組みであるとは思いますが、結果的に学習テーマが理系分野に偏りがちになることで、文系学問に興味関心がある生徒が蔑ろにされることにならないかと危惧している(文系理系と分けて考えること自体がナンセンスかもしれませんが)。
- ・コロナ禍で、限られた中での活動だと思います。ありがとうございます。その中で、最善の内容だと思います。せめて今年は、もう少し活動出来ると思います。いつもありがとうございます。

1学年・2学年ともに、コロナ禍におけるSSSH事業の見直しや情報発信力の改善と向上により、質問11～13についての肯定的な回答の増加が期待できる。

## 第5章 校内におけるSSSHの組織的推進体制

### 1 各学年の「探究チーム」の設置と運用について

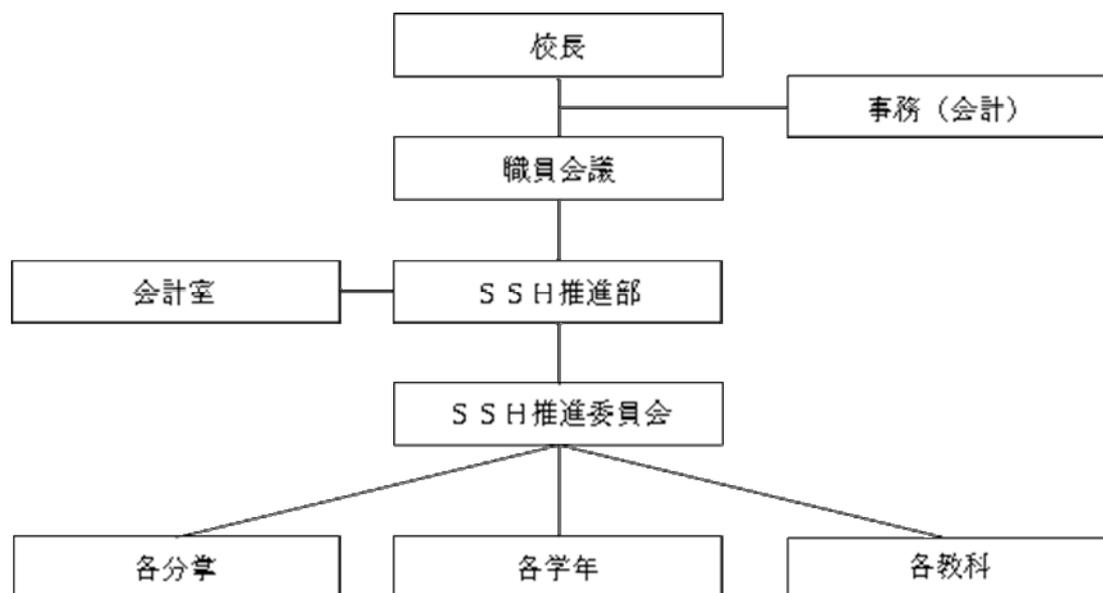
本校では、校務分掌として「SSSH推進部」が設置され、各SSSH事業の企画・運営を担っている。昨年度、指定I期1年目では校内連携が十分なものとは言えなかったことを含め、全てが手探り状態での進行だった反省を踏まえ、今年度は特に校内連絡体制の強化に力を入れてきた。今年度、第1学年・第2学年において、各学年の探究活動の進行と調整を担う「探究チーム」を設置し、学年の推進部員が探究チーフとして進行して



きた（右上図）。本校では毎週1回、学年の担任が打ち合わせを行う「担任会」に、学年の探究チーフが参加し、SS科目の進捗状況やスケジュール調整を行っている。これにより、学年の指導方針と推進部の指導方針の確認・調整が円滑に行われている。

次年度は第3学年の「探究チーム」が設置されることで現行体制が完成する。また次年度より第1学年に理数科が設置されることから、普通科の教育方針である「ゼネラリスト」の育成、理数科の教育方針である「スペシャリスト」の育成に向け、探究チームの効率的な運用を模索したい。

## 2 校内のSSH研究に関わる組織図



## 3 実際の運営に関して

- ・昨年度の反省を踏まえ、分掌内の連絡・連携体制強化のため、SSH推進部会は授業のある週の水曜日1校時の開催を基本とした。
- ・SSHの各事業はSSH推進部から1学年・2学年に原案を提示し実施してきた。事業の実施後は、学年などでの反省を基に、速やかに次年度計画に盛り込んだ。また、探究活動の実施にあたっては、PDCAサイクルを意識し、実施主体である1学年・2学年の各担任団との連携を密にしてコロナの影響のある中でも臨機応変に対応できた。計画が大幅に変更される場面もあったが、各学年団の協力により事業を実施できた。
- ・SSH推進委員会は人数の少ないSSH推進部の動きを補完する組織と考えていたが、今年度はSSH推進部員数が3名から6名体制になったことから、推進部員および探究チーフを中心として各学年の教科担任に教科科目横断の取り組みの依頼を行い、可能な限り実施する形式を試みたことから、今年度は委員会としての集合開催をしなかった。これにより各学年における独自の取り組みがしやすくなったが、現在の推進部員の教科が理科・数学・英語となっており、推進部内の動きが他教科によって分かりにくい状況が新たに生じたことや、学年間および教科間での連携がしにくくなるという反省が残った。次年度は、今年度の推進部の運営体制とSSH委員会の効率的な運用および、SDGsおよびSTEAM教育の視点から、全教科で取り組める内容を工夫したい。
- ・会計管理については、SSH会計支援員の協力により、スムーズに予算執行ができた。

## 第6章 成果の普及・発信

### 1 学校だより・新聞報道等

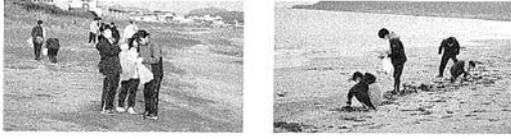
本校では、函中だより「白楊魂」、学校だより「PTA会報」、同窓会だより「白楊だより」が発行されており、今年度の掲載は次のとおりである。また、令和3年12月8日に実施した「SSH大沼環境調査ポスター発表会」の様子を函館新聞が報じた。

(1) 白楊だより (本校同窓会) 第46号 (令和3年9月25日発行)

**SSH Super Science High School**

昨年度から文部科学省指定「スーパーサイエンスハイスクール」に指定されています。  
希望者による課外活動「SS特講」外部講師による講演や発展的内容の実験実習を行っています。

**【ビーチコーミング】** 大森浜の漂着物の調査から、海洋漂着物の実態を知る



**【大沼水質調査】** 酪農学園大との共同調査活動



**【DNA抽出】** 発展的学習生物編



**【力学的エネルギー保存】** 発展的学習物理編



白楊だより46号 6

(2) 学校だより (PTA会報) No.111号 (令和3年9月30日発行)

**SSH生徒研究発表会**

SSH推進部長 山形 慶

8月4日(水)～6日(金)、兵庫県神戸市の国際展示場で開催された、SSH生徒研究発表会に地学部・生物部の生徒が参加し、「細菌の繁殖しやすい環境」の研究ポスターを発表してきました。

これまでの研究により分かったことや分からなかったこと、現在、新たに取り組んでいる研究について、全国のSSH指定校の生徒や大学の先生方に発表していました。最初はぎこちない様子でしたが、発表回数が増えるにつれ、堂々とした発表をしていました。

コロナ禍により、昨年度はオンラインでの発表会でしたが、今年度は現地で自分たちの研究発表を行い、多くの人と意見交流を行うことができ、とても良い経験となりました。今回の経験を、SS研究発表Ⅰ・SS特講Ⅱで活かしてほしいと思います。



※該当箇所のみ部分抜粋

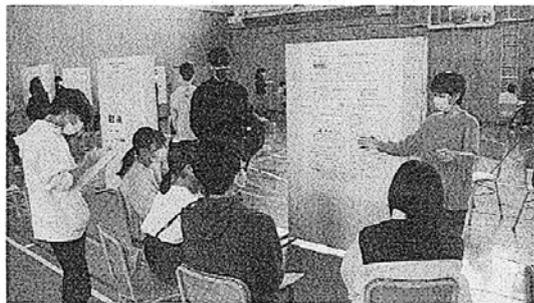
# E d u c a t i o n

## 大沼の環境調査 ポスターで発表

函館中部高校（佐竹卓校長）で8日、1年生100人が七飯町大沼で取り組んだ環境調査の結果をまとめたポスター発表会が開かれた。生徒がさまざまな視点で見た同地域の環境に対する課題や、改善策について解説した。将来に向け科学技術分野における国際的な人材の育成を目指す、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業の一環、同校は2020年から必修が指定期間。ポスターセッションに向けて、生徒はこれまで同地域を訪れ、水質や植生といった視点から大沼の環境を調査。会場には「大沼におけるアオコを

### 課題や改善策を解説

減らす方法」「生態系の復元力を利用した湖水の浄化方法について」など、テーマ別に64枚のポスターが並んだ。このうち「大沼のエコツアーによる環境への意識向上について」をまとめたグループの発表では、近隣の学生を対象にエコツアーを行うことで、参加者の自然への意識向上や環境改善に役立てようというアイデアを提言した。他地域で取り組まれているエコツアーなどを参考に、「高い環境啓発効果を生むにはガイドの存在が必要」としながら、「参加者の自然への意識を高めるために、さまざまな工夫によるきっかけを生む必要がある」など、見えた課題などを解説した。発表に臨んだ鈴木附佳さん（15）は「大沼の環境調査を通じて環境保全に対する気持ちがより強くなった」と話していた。（野口敬浩）



大沼の環境調査から見えた課題などを解説する生徒

今年度も1年間の取組みをまとめ「SSH通信」という形で、道南管内小中学校、道内外SSH高校・管内大学など、関係のある団体等に配布しさらに普及を図る。

### 2 学校ホームページへのアップロード

今年度に入ってから本校ホームページの中に、SSH用のリンクを張ってもらい、記事にアクセスしやすくした。SSH関連記事は今年度で28本となり、1学年保護者のうち35.1%の方が、2学年保護者のうちの51.5%の方がアクセスしている。今年度、本校ホームページが大規模改修され、SSHのページがリニューアルされた。今後も、多種多様なコンテンツの配信に向けて、準備を進めたい。

本校ホームページアドレス <http://www.kanchu.hokkaido-c.ed.jp/zennichi/index.html>

### 3 成果発表会等

#### (1) SSH大沼環境調査ポスター発表会

- ア 実施日 令和3年12月8日（水） 1～4校時変則時程実施
- イ 時程 8：45～9：20 体育館設営、発表練習など  
9：30～11：15 ポスター発表会  
11：25～12：35 発表振り返り、体育館撤収、アンケート記入
- ウ 会場 本校体育館

エ 評価 評価は生徒全員が発表会当日に行い、各自で発表を聴いた班の評価を今年度新たに作成した「評価ルーブリック表」に記入する

#### (2) SSH課題研究発表会

- ア 実施日 令和4年2月8日（火） 5～7校時変則時程・オンライン開催

- イ 時 程 12:50～13:25 会場設営および発表準備  
 13:30～15:15 研究発表会  
 15:25～16:05 発表振り返り・会場撤収
- ウ 会 場 4F:各教室および視聴覚教室、3F:生物教室、2F:ICT教室  
 運営本部は3F:化学教室
- エ 評 価 評価は生徒全員が発表会当日に行い、各自で発表を聞いた班の評価を今年度新たに作成した「評価ルーブリック表」に記入する。また、指導教員は今年度新たに作成した「SS研究発展I 課題研究ルーブリック」に記入する。

(3) 校外発表会等

ア 学校祭でのポスター掲示 (令和3年7月10日)

前年度の「SS研究基礎」で制作した大沼環境調査の発表ポスターおよび、ミニ課題研究で制作したポスターのうち優秀作品を、学校祭期間中に校内に設置したSSHブースにて掲示した。

イ SSH生徒研究発表会 (令和3年8月5日)

兵庫県神戸市の国際展示場で開催された発表会に、今年度は生物部・地学部の生徒が「細菌の繁殖しやすい環境」のポスター発表で参加した (右図)。



ウ 第9回高校生科学研究コンテスト (令和3年12月12日)

青森大学で開催された発表会に、今年度は地学部の生徒たちが「海藻に含まれるヨウ素の抽出について (昆布に含まれるヨウ素の抽出の効率化を図る)」と「空気抵抗について (第二報)」の研究発表で参加した (右図)。



エ 北海道インターナショナルサイエンスフェア (HISF) (令和4年2月14日・15日)

2年生の課題研究2チームがそれぞれオンライン参加を行った。(発表タイトル「マスクのパーツによるコンクリートの強度の変化」、「Experiment on the reuse of wood waste」)

## 第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

新型コロナウイルスの感染拡大の中で本校生徒ならびに教職員ができること・やれることについて、議論と精査をしながらSSH事業を推進してきた。中には年度当初の計画どおりに推進できた事業と、できなかった事業があったが、校内発表会「SSH大沼環境調査ポスター発表会」「SSH課題研究発表会」でのポスターセッションや研究発表といった普及的取組や、「SSH生徒研究発表会」や「第9回高校生科学研究コンテスト」等の校外で研究発表ができた。

ここで、SSH指定2年目の課題として、次のことをあげる。

### (1) 全校体制の拡充と職員研修の充実

本校のSSH事業は、全職員で取組体制を目指している。指定2年目の本年度は、第1学年・第2学年で探究チームを設置、探究チーフとして進行し、SS科目の進捗状況やスケジュール調整を行った。次年度は第3学年の探究チームが設置および全校体制の完成に向け、2年目のSSH事業の体制の評価を行い改善につなげることと、校内での課題研究等の研究の充実を図る必要がある。特に、次年度の第1学年には理数科が設置されることから、普通科の教育方針である「ゼネラリスト」の育成、理数科の教育方針である「スペシャリスト」の育成に向け、探究チームの効率的な運用と、今年度の課題研究指導に当たった教員を講師とし、校内研修会を充実・発展させていきたい。

### (2) 評価体制の確立

SSH事業に関する評価については、アンケート等に対して統計処理を用いて分析・評価している。本年度、生徒自身が課題研究活動を自走できるようにする目的のもと、SS研究基礎におけるループリック表の全面改訂と、SS研究発展Ⅰにおけるループリック表を新たに作成した。作成時期が遅くなり、運用が十分とはならなかったことから、次年度はSS科目の初回ガイダンスで提示を行い、ループリック表の到達度を生徒自身が確認することにより自走できる体制を目指したい。また、SSH事業に対する生徒・教職員アンケートの集計を行っているが、客観性の検証については不十分であることや、3年目から実施されるSS科目「SS研究発展Ⅱ」の評価、研究開発課題への到達度の評価のあり方の研究が課題である。さらには、3年目を終える生徒が本校を卒業することから、卒業後のアンケート調査についての準備や、本校のSSH事業で学んだことが、大学での研究や学習に生かされているかの検証方法の検討が必要である。

### (3) SS科目「SS研究発展Ⅱ」および「SS特講Ⅲ」の開発・実施

SSH指定3年目の次年度からSS科目「SS研究発展Ⅱ」、「SS特講Ⅲ」が第3学年理型および医進類型で実施される。本校のSSH運営指導委員や大学、民間企業とも連携しながら、「SS研究基礎」「SS研究発展Ⅰ」での学びや成果を統合し、科学技術の発展と開発について多角的な視点から研究を深め、研究論文あるいはレポートにまとめる活動を通じて、科学的リテラシーを備え、地域及び世界をイノベイトする科学技術系人材を育成したい。また、研究の成果を「SSH生徒研究発表会」をはじめとする外部発表会等において、積極的に発信していきたい。

### (4) 小学校や中学校への積極的な情報発信と、出前授業や実験教室の企画・実施

本校では毎年9月に開催される「学校説明会」において、教員による模擬授業や、生徒による部活動紹介等が行われており、本年度はその中で「SSH生徒研究発表会」に参加した生徒が本校でのSSHについて説明を行った。中学生からのアンケートには、「実際にどのようなことをしているのか、SSHの話を詳しく知りたい」といった感想や意見が寄せられていたことから、興味・関心の高さが伺える。次年度は、新型コロナウイルスの感染状況を加味しつつ、長期休業中や連休時に小学生や中学生を本校に招いての実験教室や、小学校や中学校へ本校教職員と生徒が訪問し、出前授業を行えるよう、準備を進めたい。

## ④関係資料

### 目次

- 1 令和3年度 第1回 スーパーサイエンスハイスクール（SSH） 運営指導委員会 議事録
- 2 教育課程表
- 3 SS 研究基礎 中間発表で使⽤したループリック
- 4 SS 研究基礎 ポスター発表で使⽤したループリック
- 5 SS 研究発展Ⅰ 中間発表で使⽤したループリック及び相互評価シート
- 6 SS 研究発展Ⅰ 課題研究テーマ一覧
- 7 SS 研究基礎 課題研究テーマ一覧

# 1 令和3年度 第1回 スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 運営指導委員会 議事録

(1) 開催日時 2021年10月25日

(2) 運営者および参加者

運営者：SSH推進部

参加者：教頭、教務部長、学年主任

運営指導委員：鳩貝先生、美馬先生、庭山先生、寺地先生、松浦先生、大野先生、大木先生

管理機関：石田主査、米根主査、林研究研修主事

(3) 内容

ア 今年度の本校 SSH 事業の概要について

イ 実施状況報告及び質疑応答

(ア) 第1学年「SS研究基礎」及び「SS特講Ⅰ」について

(イ) 第2学年「SS研究発展Ⅰ」及び「SS特講Ⅱ」について

(ウ) 令和3年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会参加報告

(エ) 質疑応答

(オ) 研究協議及び情報交換

(4) 議事録（質疑応答）

松浦先生：SS科目の受講人数を教えてください。

山形：SS研究基礎200人、SS研究発展Ⅰ235人、SS特講Ⅰ38人、SS特講Ⅱ30人となっている。特講Ⅱに関しては今後の研究の動向によって前後する可能性がある。

松浦先生：SS特講Ⅱについてはグループを作成して行っているのか。またその場合グループの人数に関してルールはあるのか。

山形：生徒の興味関心に合わせてグループを編成しているので、班により異なる。前回の委員会で提示した12のカテゴリーに分類されている。内容によっては1人で行っているものもある。

松浦先生：特講Ⅱを履修している生徒が英語発表まで頑張るという認識でよいか。

山形：それで問題ない。そうなるように指導を進めている。

大野先生：化学の授業を英語で行っている映像があったが、生徒は相談等含めて全て英語行うというルールで行っていたのか。また、科学的センスというものがクローズアップされていたが、生徒と教員の間で科学的センスの定義に関してお互いの理解があったのか。

山形：全て英語で行うように指導していた。しかし、一部日本語を使う生徒もいた。質問の文言に関しては入学段階から変えていない。入学段階で話した教員が示した内容と生徒のニュアンスに齟齬が発生している可能性もあるため、今回のご指摘を受けて次回のアンケートの際には改めてその意味を生徒に示していく必要があると考えている。

大野先生：では科学的センスという言葉をもどのように定義しているのか。生徒に対してそれをどのように示しているのか。また、質問の内容が生徒の情意とか心の中の思いを問う質問が多い・・・（映像が乱れたため聞き取り不能）科学的センスというものを生徒に説明しているのか、教えているのか、ということ。

山形：一部音声が悪くなったので、メールで改めてご連絡いただいてもよいか。

美馬先生：三点質問したい。一つ目は、今日の発表の中で、予定と実施した内容を示すのではなくて、中部のSSHの最終目標は何なのか、そしてそれを達成するために何を行っていて、それがどこまで進んでいるのかといった文脈の中で、全体の中での各科目の位置づけを明らかにしてほしい。二つ目は、科学的センスに関して、科学の本質は何かということをお話しているのか。例えば科学の本質というと、実証性、再現性、暫定性といったことがまず重要なのではないか。その科学の本質をお話しているのか、考えさせているのか。三つ目は、学習の中でどれだけDXが行われているのか。教師の側が、収集したデータをデジタル化して集めようとしているのか。

山形：まず一つ目の質問については、本来であれば校外に出て活動する予定であったが、新型コロナウイルスの影響もあり思うように実施できていない部分がある。その中でもやれることを考えたときに、1年次は課題研究方法の知識を身につけるというステージ、2年次はそれを踏まえて一年間通して自分たちでやってみようというステージ、3年次はそれを論文という形で外に出せるように完成させるというステージ、この3ステージと現時点では考えている。二つ目の質問については、科学的センスに関する実証性や確定性については、今思い返してみる

と昨年度講演会等でお話ししていただいた以外になかなか触れる機会がなかったと反省している。このあと修正していきたい。三つ目の質問については、本校は Benesse の classi を使用しているため、生徒が扱ってきたデータの処理については Microsoft office を使って整理・保存している。今後は Google ワークスペースへの移行に向けて体制を整えている。

美馬先生：単に収集したデータをそこに保存しておくというだけではなくて、生徒の学習ポートフォリオとして学習・研究の履歴を見ることができる状態になっているのか。

山形：classi の機能を利用しているので、そこから各自データをとったり、ポートフォリオ機能等を利用している。これが Google ワークスペースにどうやって移行できるか調査中である。

寺地先生：アンケート結果について点数を見せてもらったが、その数値が何点満点で、下がったり上がったりしたことにはどのくらい意味があるのか。また、研究活動が3年前期で終わって論文を書くという予定であるが、それは受験を意識してのことか。

山形：一つ目の質問については、配点は4点満点で設定している。スコアは前年度、今年度5月、今年度10月で比較している。数値の変動についてはこちらとしてもより細かく分析していく必要があると反省している。二つ目の質問については、本校は進学校であるため、三年後期になると生徒個々の進路活動が絡んでくる。その中でSSH の研究成果を示すことができるように三年前期での完結を予定している。

大木先生：科学的センスには複数の力が必要であると思う。例えば論理的に考える力や事象を多面的にとらえる力やとにかく徹底的に考える力やデータや数値を読み解く力など。それを生徒に示して、「そのうち一つでも満たせば科学的センスがあるよ」という方向に導いてあげた方が良いのではないかと。また、探究のサイクルの中で、結論に至った段階で最初に設定した課題や目的を達成していることはほとんどないのではないかと。特に環境系の目的を設定したとき、高校生は大きな目的を設定しがちであるように思う。そういった場合に、途中でそれを修正してもよいのではないかと。もっと言えば結果が出た後でそれに合わせて目的を修正してもよいのではないかと。大学生でもこれは難しいことだが、この辺を指導しているのか。

山形：本校教員も、見通しを立ててやってみた結果、予想に反する結果になってしまうことはサイエンス的に多々ありえることであると認識している。その時には軌道修正が必要であると思う。むしろ曲げずにやってしまったら生徒の学びの本筋からはずれないと思う。

大木先生：全国大会に行く生徒は限られた人数であると思うが、全国大会に参加した生徒が経験してきたことを他の生徒に還元する取り組みを行っているか。

山形：今回はそこまで至っておらず、広報的な形になってしまったが、本校の学校だよりやHP等を通じて多少は行っている。また、学校説明会において中学生向けにSSHの内容を含めて発表している。

大木先生：中学校説明会のように先輩が後輩向けに研究の経験を伝え指導する仕組みがあればよいと思う。

山形：今年の6月の大沼環境調査に2年生のヘドロ研究チームがTAとして指導の手伝いとして参加するなどしている。今後も縦のつながりが強化されていけばよいと考えている。

鳩貝先生：中間発表があったようだが、どのように先生方が指導されたのか。大きな課題を設定したが実際にやれることはその一部で、テーマそのものを修正してもらうように、担当者はどのように研究を進めるということが大事だと思う。外部の専門家にも中間発表に参加していただいて研究を進めることが後の成果にもつながると思うがどうか。

小林：1年生の中間発表については、やはり大きなテーマを設定してくる生徒もいた。指導はしてきたが生徒に浸透するまでには時間がかかるため、中間報告までに指導しきれなかった。そこで面談を通して細かく指導していくことで、細かいところまで見ることができる生徒が増えていけばよいと思っている。研究計画書の段階でも大きいテーマを設定してくる生徒がいるので、人はずつ担任や推進部の面談によって細かいところまで目を向けられるように指導しているが時間がかかる。10人未満の教員で200人を相手しているので、教科の指導で平均点に満たない生徒が出てくるように、地道にコツコツ指導している最中である。コロナの影響もあり、外部との連携まで手が回っていないのが実情である。

山形：2年生については、基本的に1年生と同じである。本校として所持しているZOOMアカウントが少ないため、中間発表等で外部の方を個々にお呼びして対応するのが難しい。例えばブレイクアウトルームでばらして実施するという方法でも良いのかお伺いしたい。

鳩貝先生：次年度は中間報告書を出さなければならない。美馬先生からもあったように、どういう目標を掲げて、現時点でどこまで達成できたのかを評価して課題を整理していく必要がある。美馬先生の指摘は重要だと思う。

庭山先生：カフェ関係で催しているものについてSSHと直接関係ないように思うのだが、どういう目的で行ったのか。海外連携も予定しているようだが、どのような目的で行おうと考えているのか。

山形：リケジョカフェについては、女子の理系志望者を増やしたいと考えて実施している。本来であれば函館近郊の学生を招いて研究の中身等について交流できればよかったが、コロナの影響で今年度は本校卒業生をZOOMで招いて行う形となった。大学での学びを見据えて高校での学びを行っていくよう促すことが目的。イングリッシュカフェは大学に進学してグローバルに活躍していくことを生徒に期待しているため、海外の学生や研究者からアドバイスをもらったり、意見交流を行ったりするために行っている。サイエンスカフェは、大学で実際に学んでいる学生と、高校生も話すことができるテーマで教科書の枠を出て意見交流させたいという狙いで行った。

理科センター：函中コンピテンシーについてアンケートの質問はどのように決めたのか。

山形：昨年度の報告書P. 39で対応関係を示している。しかし、質問とコンピテンシーの対応関係については疑義のある部分もある。今後精査していきたい。今後相談させていただくこともあるかと思う。

## 5. 議事録（研究協議及び情報交換）

山形：毎年各学校の取り組みを報告書作成し、各学校に送るというシステムが出来上がっているが、生徒がどのように研究を行ったのかという情報を得るのが難しい。本校としては生徒の論文を本校HPにてリポジトリという形でアップロードしていきたいと考えている。それに関してアドバイスや留意点があれば教えていただきたい。

美馬先生：ただ作っても事業全体の計画が無ければただ蓄えても無駄になってしまうと思う。

山形：分野ごとに分けるなどして、本校の下級生が先行研究を調べる際やSSHを行っていない他校の生徒が課題研究を進めていく上で役立てていけるものにしたい。

大野先生：作るのであれば作ればよい。他校でも先輩の研究を引き継いでいっている学校の方が厚みのある研究になっている。よって自校の生徒が利用できるようにしていった方がよい。デジタルにしなくても紙ベースでもよいのではないかと。実験ノートについてももしっかり記録するように指導し、後輩が利用できるようにしていく方がよいのではないかと。

松浦先生：公開することによって著作権等の問題があるから、リスクを避けるためにも避けた方がよいのではないかと。わざわざ学外にも公開するよりも、学内で共有できる形にした方が学校の力になるのではないかと。

山形：生徒が持ってくるテーマが大きすぎたり、実現可能性の低いものになってしまったりしている。どのようにして生徒が自力でできるようにしていけばよいか。テーマ設定から外部の方の手を借りるのは生徒の自走する能力を育てていくという目的から外れるのではないかと。

鳩貝先生：課題研究においては課題設定、仮説設定が最も重要である。大きなテーマを掲げても、仮説がしっかりしたものでなければならない。生徒同士が意見交換し合って絞れるようにしていかなければならない。やりなさいだけでは初めての研究である高校生にはできない。生徒同士が交流し、学び合う仕組みを作ってはどうか。

山形：生徒同士が話し合いをしていく中で、思考が止まってしまうこともある。そういった場合に切り口を示していくのか、ザックリとした方向性を示していくべきか。

鳩貝先生：具体的な場面を想定しないと答えづらいが、生徒同士が自分たちのテーマについて話し合っていて、隣のグループが何をやっているのか、何をやりたいのか理解できなければ駄目である。交流していく中で生徒が学び合うことができればよいのではないかと。

大野先生：函館中部は事業計画書において研究仮説を3つ出しているが、中間報告の中ではその進行状況がどうなっているのかを示す必要がある。素晴らしい研究テーマを設定できているか、どのような研究結果があるかよりも、しっかりと探究サイクルをやったという方がよいのではないかと。また仮説の2番3番がどのように満たされているのか。

美馬先生：探究の指導方法で悩んでいるようだが、SSHを研究だと捉えれば、教員が教育方法学、教育工学、教育学などとして勉強しているのか。生徒も教員も良い研究を見て学ぶ必要があるのではないかと。狭い視野に陥っていないか。調査の動画についても生徒の方が編集方法等よく知っているし、後輩に向けて動画制作するなどすればよいリフレクションになるのではないかと。

## 2 教育課程表

### 令和3年度 入学者教育課程表

A 表

(表 面)

第1学年の  
学級数 5

教育局 渡島

北海道函館中部 高等学校 全日制課程

学科 普通

教科	科目・標準単位数 学年 類型	1 年			2 年		3 年			計			
		文型	理型	医進類型	文型	理型	文型	理型	医進類型	文型	理型	医進	
国語	国語総合	4											
	国語表現	3	5							5	5	5	
	現代文A	2											
	現代文B	4			2	2	2	2	2	4	4	4	
	古典A	2											
	古典B	4			3	3	2	2	2	5	5	5	
	○発展現代文	1					1			1			
	○発展古典	2					2			2			
	地理歴史	世界史A	2	2							2	2	2
世界史B		4			4		2			0~6			
日本史A		2	2							2	2	2	
日本史B		4			4	4	2	2		0~6			
地理A		2											
地理B		4			4		2			0~6			
○世界史研究		2				2					0~2	0~2	
○探求日本史		2				2	2				0~2	0~2	
○探求地理		2				2					0~2	0~2	
○現代史		2						2	2		0~2	0~2	
○日本文化		2						2	2	2	0~2	0~2	
○地域研究		2						2	2		0~2	0~2	
公民		現代社会	2			2						2	2
		倫理	2					2	2	2	2	0~2	0~2
		政治・経済	2			2							
	○時事問題研究	1					1			1			
	数学	数学I	3										
数学II		4			4					4	4	4	
数学III		5					5	5		0~5	5		
数学A		2	2							2	2	2	
数学B		2			2					2	2	2	
数学活用		2											
○SS数学I		3	3							3	3	3	
○数学課題探求		2					2		2		0~2	2	
○数学研究I		3					3	7		3			
○数学研究II		2					2			2			
○発展数学I		3						3			0~3		
○発展数学II		2						2			0~2		
理科		科学と人間生活	2										
	物理基礎	2											
	物理	4						5	4		0~5	4	
	化学基礎	2							5				
	化学	4						5	4		5	4	
	生物基礎	2							5				
	生物	4							5			0~5	
	理科課題研究	1											
	○SS物理基礎	2	2							2	2	2	
	○SS化学基礎	2			3	3				3	3	3	
	○SS生物基礎	2	2							2	2	2	
	○物理研究	2					2	2			0~2		
	○生物研究	2					2				0~2		
	○化学研究	2					2			2			
	○生活と物理	2							2			0~2	
	○探究化学	2							2	2		0~2	
	○生命科学基礎	2							2			0~2	
	○物理課題探究	2				2	2				0~2	0~2	
○生物課題探究	2				2					0~2	0~2		
保健体育	体育	7~8	3		2		2	2	2	7	7	7	
	保健	2	1		1	1				2	2	2	
芸術	音楽I	2	2							0~2	0~2	0~2	
	音楽II	2					2			0~2			
	音楽III	2											
	美術I	2	2	2						0~2	0~2	0~2	
	美術II	2								0~2			
	美術III	2											
	工芸I	2											
	工芸II	2											
	工芸III	2											
書道	書道I	2	2							0~2	0~2	0~2	
	書道II	2								0~2			
	書道III	2											

教科	科目・標準単位数	学年 類型	1 年		2 年		3 年			計		
			文型	理型	文型	理型	文型	理型	医進類型	文型	理型	医進
外国語	コミュニケーション英語基礎	2	1							1	1	1
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	2			2				2	2	2
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4						4	4	4
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4	4	4		4	4	4
	英語会話	2										
	英語表現Ⅰ	2										
	英語表現Ⅱ	4										
	〇SS英語表現Ⅰ	2	2							2	2	2
	〇SS英語表現Ⅱ	4		2		2	2	2		4	4	4
	〇応用英語	2				2	2			0~2	0~2	
家庭	家庭基礎	2	2							2	2	2
	家庭総合	4										
	生活デザイン	4										
情報	社会と情報	2		2						2	2	2
	情報の科学	2										
家庭	〇くらしと食物	2					2	1			0~2	
〇SS研究	〇SS研究基礎	1	1							1		
	〇SS研究発展Ⅰ	1		1	1					1	1	1
	〇SS研究発展Ⅱ	1					1	1		1	1	1
	〇SS特講Ⅰ	0~1	0~1							0~1	0~1	0~1
	〇SS特講Ⅱ	0~1			0~1						0~1	0~1
	〇SS特講Ⅲ	0~1					0~1	0~1			0~1	0~1
各学科に共通する各教科・科目の計			32~33	32	32~33	29~31	32~33	32~33	93~95	96~99	96~99	
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	0	0~2	0	0	
総合的な探究の時間			3~6			1			1			
合計			32~33	32	32~33	32	32~33	32~33	96~97	96~99	96~99	
特別活動	ホームルーム活動		1		1	1	1	1	3	3	3	
教育課程に係るその他の事項												
卒業までに修得させる単位数			文型96、理型及び医進類型96 単位			卒業に必要な履修と修得の単位数			1 分離している 2 分離していない			
学期の区分			〇 1 3学期制 2 2学期制			学期の区分ごとの単位数			〇 1 実施している 2 実施していない			
1単位時間の弾力化			〇 1 標準の50分を1単位時間として実施する。 2 標準以外の単位時間を学校が設定して実施する。 [1日の授業時間を( )分×( )時間で実施] 3 いくつかの単位時間を組み合わせて実施する。 [1週のうち( )日間を、1日当たり( )分×( )時間で実施]と、[1週のうち( )日間を、1日当たり( )分×( )時間で実施]を組み合わせて実施する。 4 その他									
学校外における学修の単位認定			〇 1 実施している 2 実施していない									
総合的な探究の時間の実施方法			〇 1 週時程に位置付けて実施する。 2 週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。									
備考			1年 音楽Ⅰ・美術Ⅰ・書道Ⅰから1科目2単位を選択 2年 文型 世界史B、日本史B、地理Bから1科目4単位を選択 理型 ①世界史研究、探求日本史、探求地理から1科目2単位を選択 ②物理課題探究、生物課題探究から1科目2単位を選択 3年 文型 ①世界史B、日本史B、地理Bから2年時に選択していた科目を継続履修 ②音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱ、応用英語、くらしと食物から1科目2単位を選択 芸術のⅡを付した科目を履修する場合は、同名のⅠを付した科目を履修した後に履修する。 理型 ①世界史B、日本史B、地理Bから2年時に選択していた科目を継続履修 ②物理、生物は2年時に物理課題探究、生物課題探究を選択していた者がそれぞれの科目をそのまま1科目4単位を選択履修 ③「数学Ⅲ、数学課題探求 計7単位」、「発展数学Ⅰ、発展数学Ⅱ、応用英語 計7単位」の2つの選択群から1つを選択 医進 ①世界史B、日本史B、地理Bから2年時に選択していた科目を継続履修 ②生活と物理、探究化学、生命科学基礎から1科目2単位を選択 ※ 総合的な探究の時間を1年「SS研究基礎」、2年「SS研究発展Ⅰ」、3年「SS研究発展Ⅱ」で代替する。 ※ SS特講Ⅰ、SS特講Ⅱ、SS特講Ⅲは卒業に必要な単位数から除く。 ※ SS特講Ⅰ、SS特講Ⅱ、SS特講Ⅲは選択履修とし、週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。									

注 用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

# 令和2年度 入学者教育課程表

A 表

(表 面)

教育局	渡島
-----	----

北海道函館中部 高等学校	全日制課程
--------------	-------

学科	普通
----	----

第1学年の 学 級 数	6
----------------	---

教科	科目・標準単位数	学年 類型	1 年	2 年		3 年			計		
				文型	理型	文型	理型	医進類型	文型	理型	医進
国語	国語総合	4	5						5	5	5
	国語表現	3									
	現代文A	2									
	現代文B	4		3	2	3	2	2	6	4	4
	古典A	2									
	古典B	4		3	3	4	3	2	7	6	5
地理歴史	世界史A	2	2						2	2	2
	世界史B	4		4	3	2	2	2	0~6	0~5	0~5
	日本史A	2	2						2	2	2
	日本史B	4		4	3	2	2	2	0~6	0~5	0~5
	地理A	2									
	地理B	4		4	3	2	2	2	0~6	0~5	0~5
公民	現代社会	2		2						2	2
	倫理	2				2	2	2	2	0~2	0~2
	政治・経済	2		2					2		
数学	数学I	3									
	数学II	4		4					4	4	4
	数学III	5				5		5		0~5	5
	数学A	2	2						2	2	2
	数学B	2		2					2	2	2
	数学活用	2									
	〇SS数学I	3	3						3	3	3
	〇数学課題探求	2				2		2		0~2	2
	〇数学研究I	3				3		7	3		
	〇数学研究II	2				2			2		
	〇発展数学I	3					3			0~3	
〇発展数学II	2					2			0~2		
理科	科学と人間生活	2									
	物理基礎	2									
	物理	4					4	4		0~4	4
	化学基礎	2						4			
	化学	4					5	4		5	4
	生物基礎	2									
	生物	4					4			0~4	
	理科課題研究	1									
	〇SS物理基礎	2	2						2	2	2
	〇SS化学基礎	2		3	3				3	3	3
	〇SS生物基礎	2	2						2	2	2
	〇物理研究	2				2	2			0~2	
	〇生物研究	2				2				0~2	
	〇化学研究	2				2				2	
	〇生活と物理	2						2			0~2
	〇探究化学	2						2	2		0~2
〇生命科学基礎	2						2			0~2	
〇物理課題探究	2			2	2				0~2	0~2	
〇生物課題探究	2			2					0~2	0~2	
保健体育	体育	7~8	3	2		2	2	2	7	7	7
	保健	2	1	1					2	2	2
芸術	音楽I	2	2						0~2	0~2	0~2
	音楽II	2				2			0~2		
	音楽III	2									
	美術I	2	2	2					0~2	0~2	0~2
	美術II	2				2			0~2		
	美術III	2									
	工芸I	2									
	工芸II	2									
	工芸III	2									
書道	書道I	2	2						0~2	0~2	0~2
	書道II	2				2			0~2		
	書道III	2									

教科	科目・標準単位数	学年 類型	1 年		2 年		3 年			計			
			文型	理型	文型	理型	文型	理型	医進類型	文型	理型	医進	
外国語	コミュニケーション英語基礎	2	1								1	1	1
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	2					2			2	2	2
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4							4	4	4
	コミュニケーション英語Ⅲ	4						4	4	4	4	4	4
	英語会話	2											
	○SS英語表現Ⅰ	2	2								2	2	2
	○SS英語表現Ⅱ	4		2				2	2	2	4	4	4
	○応用英語	2						2	2		0~2	0~2	
家庭	家庭基礎	2	2								2	2	2
	家庭総合	4											
	生活デザイン	4											
情報	社会と情報	2		2							2	2	2
	情報の科学	2											
家庭	○くらしと食物	2						2			0~2		
OSS研究	○SS研究基礎	1	1								1		
	○SS研究発展Ⅰ	1		1	1						1	1	1
	○SS研究発展Ⅱ	1						1	1		1	1	
	○SS特講Ⅰ	0~1(1)	0~1(1)								0~1(1)	0~1(1)	0~1(1)
	○SS特講Ⅱ	0~1(1)			0~1(1)						0~1(1)	0~1(1)	
	○SS特講Ⅲ	0~1(1)						0~1(1)	0~1(1)		0~1(1)	0~1(1)	0~1(1)
各学科に共通する各教科・科目の計			32~33(1)	33	33~34(1)	28~30	32~33(1)	32~33(1)	96~97	97~100(1)	97~100(1)		
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	0~2	0	0	0~2	0	0	0	
総合的な探究の時間			3~6			1			1				
合計			32~33(1)	33	33~34(1)	31	32~33(1)	32~33(1)	97~98	97~100(1)	97~100(1)		
特別活動	ホームルーム活動		1	1		1	1	1	3	3	3		
教育課程に係るその他の事項													
卒業までに修得させる単位数			文型97、理型及び医進類型97 単位			卒業に必要な履修と修得の単位数			○ 1 分離している ○ 2 分離していない				
学期の区分			○ 1 3学期制 ○ 2 2学期制			学期の区分ごとの単位数修得の認定			○ 1 実施している ○ 2 実施していない				
1単位時間の弾力化			○ 1 標準の50分を1単位時間として実施する。 ○ 2 標準以外の単位時間を学校が設定して実施する。 [1日の授業時間を( )分×( )時間で実施] ○ 3 いくつかの単位時間を組み合わせて実施する。 [1週のうち( )日間を、1日当たり( )分×( )時間で実施]と、[1週のうち( )日間を、1日当たり( )分×( )時間で実施]を組み合わせて実施する。 ○ 4 その他( )										
学校外における学修の単位認定			○ 1 実施している ○ 2 実施していない										
総合的な探究の時間の実施方法			○ 1 週時程に位置付けて実施する。 ○ 2 週時程に位置付けず、年間を通して又は特定の期間に実施する。										
備考			1年 音楽Ⅰ・美術Ⅰ・書道Ⅰから1科目2単位を選択 2年 文型 世界史B、日本史B、地理Bから1科目4単位を選択 理型 ①世界史B、日本史B、地理Bから1科目3単位を選択 ②物理課題探究、生物課題探究から1科目2単位を選択 3年 文型 ①世界史B、日本史B、地理Bから2年時に選択していた科目を継続履修 ②音楽Ⅱ、美術Ⅱ、書道Ⅱ、応用英語、くらしと食物から1科目2単位を選択 芸術のⅡを付した科目を履修する場合は、同名のⅠを付した科目を履修した後に履修する。 理型 ①物理、生物は2年時に物理課題探究、生物課題探究を選択していた者がそれぞれの科目をそのまま1科目4単位を選択履修 ②「数学Ⅲ、数学課題探究 計7単位」、「発展数学Ⅰ、発展数学Ⅱ、応用英語 計7単位」の2つの選択群から1つを選択 ③世界史B、日本史B、地理Bから2年時に選択していた科目を継続履修 医進 生活と物理、探究化学、生命科学基礎から1科目2単位を選択 ※単位数の( )内の単位数は時間外単位数とする。 ※時間外単位数の「SS特講Ⅰ」「SS特講Ⅱ」「SS特講Ⅲ」は選択履修とする。										

注 用紙の大きさは、日本工業規格A列4番縦型とする。

### 3 SS 研究基礎 中間発表で使ったルーブリック

#### SS 研究基礎 中間発表 リフレクションシート

1年( )組( )番( )

#### 1. 自分の発表について振り返り、当てはまる記述に○をつけよう。

項目		評価のポイント	1	2	3	4
タイトル	タイトル	タイトルは研究の大まかな内容がわかるようなものであることが好ましい。	タイトルが研究内容と関係がない。もしくはタイトルが書かれていない。	タイトルから研究テーマはわかるが、どのような研究を行ったのかわからない。	タイトルからどのような研究を行ったのかわかることができる。	
研究背景	研究テーマとその理解	初見者が研究テーマを理解できるように必要な情報を紹介する。また、なぜその研究テーマを選んだのか、データや先行研究・事例を紹介しながら書いてあることが望ましい。 ・マジックワードが多く、抽象的な表現になっていないか？ ・定義づけがされていない言葉や難しい言葉にはしっかりと説明がなされているか？	研究内容とは関係のないことが述べられている。もしくは研究の背景が述べられていない。	研究内容と関係する導入がされているが、データや先行研究・事例が少なく、記載内容に主観的なものがほとんどを占めている。	データや先行研究・事例から、研究テーマについて述べられているが、研究内容との関連が弱く、論点が絞られていない。	データや先行研究・事例から、研究テーマについて述べられ、論点を絞りながら自身の研究への導入がされている。
研究の目的・意義	研究の目的 (リサーチエスチョン)	設定されたリサーチエスチョンがどの程度明確に述べられているかを評価する。つまり、その研究は何を明らかにするために行ったものなのかが明確になっているかを評価する。	リサーチエスチョン・研究の目的について述べられていない。	リサーチエスチョン・研究の目的について述べられているが、論点が絞り切れておらず、あいまいに述べられている。	リサーチエスチョン・研究の目的について、論点を絞り明確に述べられている。	
	研究の意義	その研究(リサーチエスチョン)に取り組むことで、社会や学術にどのような貢献があるのかを見込んでいるかを評価する。	研究の意義について述べられていない。	研究の意義について述べられているが、関連するデータや先行研究・事例を前提としておらず、主観的な表現が多くを占めている。	関連するデータや先行研究・事例から研究の意義について述べられているが、その研究を行うことで社会や学術に変化が生じるのかが明記されていない。	関連するデータや先行研究・事例から研究の意義について述べられており、その研究を行うことで社会や学術にどのような変化が生じるのかが明記されている。
	仮説の設定と根拠 (研究の内容によっては省略可)	仮説の設定が好ましい研究の場合、先行研究や事例または現状を示すデータをもとに仮説が設定されているかを評価する。	仮説が示されていない。	仮説が示されているが、根拠が示されていない。	仮説が根拠とともに示されているが、ほかにも考えうる仮説が見落とされている。	仮説が根拠とともに示されており、行える研究の範囲内で十分な仮説が立てられている。
研究方法	研究方法	研究方法を書く目的は、研究方法の妥当性を示すことと読者がその研究を再現できるようにすることである。数ある研究方法からその手法を選んだ理由が述べられ、手法が信頼可能なものと証明できているかを評価する。	研究方法が示されていない。もしくは、研究方法が書かれているが、具体性に大きく欠けたため、どのような研究を行ったのかわからない。	研究方法が示され、大まかにどのような研究を行ったかは理解できるが、具体性が十分でないため、手法の妥当性、および手法の再現の検討が難しい。	手法が再現可能な程度に具体的に述べられているが、研究方法に不備があり、その妥当性が低い。	手法の再現が可能な程度に具体的に述べられており、その研究方法の妥当性もある程度認められる。
研究に対する	研究に主体的に取り組む姿勢	研究に対して、どのような姿勢で臨んでいたのかを評価する。評価を行う点は、 ・自分の興味・関心、進路から研究テーマを選んでいるか ・主体的に粘り強く取り組むことができているか ・他者(校内、地域、その他の人々)と協働し、研究を進められているか	評価する点のすべてが不十分となっている。	評価する点の多くが不十分となっている。	評価する点の多くが十分に行われている。	評価する点のすべてが十分に行われている。

#### 助言を受けた事項

--

# 4 SS 研究基礎

## ポスター発表で使用したルーブリック

12月8日(水)に最終ポスター発表を行います。(予定)その時は、下のルーブリックに従ってみなさんの進捗度を書いていきます。

項目	1	2	3	4
<b>タイトル</b>	タイトルが研究内容と関係がない。もしくはタイトルが書かれていない。	タイトルが研究テーマはわかっているが、どのような研究を行ったのか、どのようにつながっているかわからない。	タイトルからどのような研究を行ったのかを大まかに理解することができ。	タイトルからどのような研究を行ったのかを大まかに理解することができ。
<b>研究背景</b>	研究内容とは関係のないことが述べられている。もしくは研究の背景が述べられていない。	研究内容と関係する導入がされているが、データや先行研究・事例が少なく、記載内容に主観的なものがほとんどを占めている。	データや先行研究・事例から、研究テーマについて述べられている点を絞って整理されている。	データや先行研究・事例から、研究テーマについて述べられる論点を絞りながら自身の研究への導入がされている。
<b>研究の目的</b> (リサーチエッセイ)	設定されたリサーチエッセイがどの程度明確に述べられているかを評価する。その研究は何を明らかにするために行ったものかが明確になっているかを評価する。	リサーチエッセイ・研究の目的について述べられているが、論点が絞られておらず、あいまいに述べられている。	リサーチエッセイ・研究の目的について述べられている。論点が絞られておらず、あいまいに述べられている。	リサーチエッセイ・研究の目的について述べられている。論点が絞られておらず、あいまいに述べられている。
<b>研究の意義</b>	その研究(リサーチエッセイ)に取り組むことで、社会や学術にどのような貢献があるのかを評価する。	研究の意義について述べられていない。関連するデータや先行研究・事例が絞られておらず、主観的な表現が多くを占めている。	研究の意義について述べられている。関連するデータや先行研究・事例が絞られておらず、主観的な表現が多くを占めている。	関連するデータや先行研究・事例から研究の意義について述べられておらず、その研究を行うことで社会や学術にどのような変化が生じるのかが生かされていない。
<b>仮説の設定と根拠</b> (研究の内容によっては省略)	仮説の設定が正しい研究の場合、先行研究や事例または現状を示すデータをもとに仮説が設定されているかを評価する。	仮説が示されていない。	仮説が示されているが、根拠が示されていない。	仮説が根拠とともに示されている。仮説が根拠とともに示されている。仮説が立てられている。
<b>研究方法</b>	研究方法を書く目的は、研究方法の妥当性を示すことと読者がその研究を再現できるようにすることである。数ある研究方法からその手法を選んだ理由が述べられ、手法が信頼可能なものと証明できているかを評価する。	研究方法が示されていない。もしも研究方法が書かれている場合は、具体的な欠けを指摘する。どのような研究を行ったのかを評価する。	研究方法が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。結果が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。結果が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。	研究方法が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。結果が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。
<b>結果・考察</b>	得られた結果をわかりやすく(グラフや図・表、もしくは整理された文章)まとめられているか、また、そのデータの説明を適切に行っているかの観点から評価を行う。考察は示された結果に対して新たな問いを立て、その結果の詳細や原因を探索し、結果への理解を深めることで結論を導くことが目的である。これらの観点から考察への評価を行う。	結果が示されていない。もしも結果が示されている場合は、元のデータが羅列されているのみでまとめられておらず、説明、考察も行われていない。	結果が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。結果が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。	結果が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。結果が示されているが、十分にまともな理由が示されていない。
<b>結論・展望</b>	結果・考察をふまえてうえでリサーチエッセイの答えを述べ、研究のまとめが十分に行われているかを評価する。また、研究によって明らかになったことや、社会・学術にどのような貢献が見込まれるかを示し、今回の研究で得られた新たな問いから次の研究への提案を行っているかを評価する。	結論が明確に示されていない。今後の展望もほとんど示されていない。	結論が示されているが、リサーチエッセイに対する答えが不十分。今後の展望は示されているが、社会・学術への貢献がほとんど書かれていない。	結論が示されているが、リサーチエッセイに対する答えが不十分。今後の展望は示されているが、社会・学術への貢献がほとんど書かれていない。
<b>引用文献・参考文献</b>	引用文献・参考文献(論文中に出てきた文献のリスト)がしっかりと書かれているかを評価する。	引用文献・参考文献がまったく示されていない。	引用文献・参考文献が示されているが、一部不足している。または形式に統一性がない。もしくは間違った形式になっている。	引用文献・参考文献が示されているが、一部不足している。または形式に統一性がない。もしくは間違った形式になっている。
<b>プレゼンテーション</b>	話し方やポスターの構成について以下の観点から評価を行う。 ・ポスターの構成: 内容が論理的に構成し、理解しやすいうように整理されているか? ・発表態度: 大きな声で視線を前に、常に広範囲に目を配っているか? ・言葉の表現: 聴衆の特性を理解し、意図の伝わりやすい言葉が使われ、聴衆が不快に感じる言葉(差別や偏見)を正しく表現が使われているか? ・質疑応答: 質問の意図を理解し、適切に答えられているか?	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。
<b>発表時間</b>	発表時間について評価する。	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。
<b>研究に対する姿勢</b>	研究に主体的に取り組み姿勢	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。	発表時間が大幅に足りない。またはかなり超過している。

5 SS 研究発展 I

中間発表で使用したルーブリック及び相互評価シート

北海道函館中部高等学校SSH推進部

SS研究発展 I 課題研究ルーブリック

【到達時期の目標】

分野番号： 班長： 班員：

★リサーチクエストジョン&仮説の設定 第2学年6～7月	★研究計画の立案 第2学年7～9月	★中間報告会での報告 第2学年9月	★校内での中間発表会 第2学年12月	★SSH課題研究発表会での研究発表 第2学年2月
1	2	3	4	5
A. 課題と仮説の設定				
自ら課題または仮説を設定していない 課題および仮説を設定しているが、定義に曖昧なところがある 【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> 課題を設定している <input type="checkbox"/> 課題の意義が明確になっている <input type="checkbox"/> 研究で扱う範囲が明確になっている <input type="checkbox"/> 先行研究との位置づけが明確である <input type="checkbox"/> 検証可能な、焦点化された仮説である <input type="checkbox"/> 高校生にふさわしい難易度の課題が設定されている				
B. 研究の計画・実施				
与えられた、または多くの指導・助言に依存して実行しているが、計画に沿って実行できていないか、実行した記録が不十分である 【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> 研究計画を立てている <input type="checkbox"/> 高生にとって実行可能な研究計画である <input type="checkbox"/> 研究方法が妥当である <input type="checkbox"/> 研究の記録が詳細に残されている <input type="checkbox"/> 再現性の高いデータを得ている <input type="checkbox"/> 仮説の検証に必要なデータの蓄積がある <input type="checkbox"/> 研究方法に独自の工夫がある				
C. データの解釈				
取得したデータを、与えられた方法により処理しようとしている 【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> データの傾向を概ね理解している <input type="checkbox"/> データを詳細に分析している <input type="checkbox"/> 仮説の検証に適切な方法が正確である <input type="checkbox"/> データの分析の方法が仮説の検証に適している <input type="checkbox"/> データの精度や適用できる範囲を評価している <input type="checkbox"/> 検証できる範囲や精度が明確である <input type="checkbox"/> 分析結果を誤解なく解釈できるようにデータの分析方法が多面的である				
D. 根拠に基づく検証				
データ・資料を根拠とする検証を行っておらず、思い込みや先入観に検証が曲げられている 【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> データ・資料を根拠とした仮説の検証を試みているが、間違いが含まれていたり、計画・仮説の検証に繋がられていないか、仮説の検証に反映していない データ・資料を根拠とした仮説の検証の方法が正しく、計画・仮説の修正や、新たな課題の設定に反映している データ・資料を根拠に仮説を複数の観点から検証し、計画の修正や新たな課題の設定に反映している データ・資料を取得した条件や再現性を考慮に入れ、データに基づいて仮説を論理的に検証し、更に先行研究との比較・関連付け、新たな課題や展望を明確にしている				
E. 研究のまとめ				
提示する情報を十分に取舍選択できておらず、羅列的である 【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> まとめの展開が適切である <input type="checkbox"/> 研究の成果を明らかにしている <input type="checkbox"/> 説明に用いている文言が洗練されている <input type="checkbox"/> 今後解決すべき課題を明らかにしている				
評価の記録	リサーチクエストジョン・仮説の設定 ( / )	研究計画の立案 ( / )	中間報告会 ( / )	研究発表 ( / )
A :	A :	A :	A :	A :
B :	B :	B :	B :	B :
C :	C :	C :	C :	C :
D :	D :	D :	D :	D :
E :	E :	E :	E :	E :
	指導教員名 :	指導教員名 :	指導教員名 :	指導教員名 :

## 【到達時期の目標】

分野番号： 班長： 班員：

項目	★リサーチエッセイ＆仮説の設定 第2学年6～7月	★研究計画の立案 第2学年7～9月	★中間報告会での報告 第2学年9月	★中間発表会での研究発表(日本語) 第2学年12月	★SSH課題研究発表会での研究発表(英語) 第2学年2月
	1	2	3	4	5
<b>A. 課題と仮説の設定</b>					
自ら課題または仮説を設定していない	課題および仮説を設定しているが、定義に曖昧なところが含まれる。	先行研究を踏まえ、解決すべき課題を明確にし、仮説を設定している。	社会や身の回りで解決すべき問題に関する課題を、先行研究を踏まえて設定し、理由を明示して仮説を設定している。	社会的・科学的問題に関連した課題を設定し、先行研究を踏まえて課題の意義を明確にし、検証可能な仮説を設定している。	
【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> 課題を設定している <input type="checkbox"/> 検証可能である <input type="checkbox"/> 検証可能な位置づけが明確である	<input type="checkbox"/> 課題の意義を明確にしている <input type="checkbox"/> 研究で扱う範囲が明確になっている <input type="checkbox"/> 検証可能な、焦点化された仮説である <input type="checkbox"/> 高校生にふさわしい難易度の課題が設定されている				
<b>B. 研究の計画・実施</b>					
与えられた、または多くの指導・助言に依存してたどり着いた方法で研究を進めている。	課題を解決する計画を立てているが、計画に沿って実行できていないか、実行した記録が不十分である。	課題解決に向けた実行可能な計画を立てて、実行し、データを記録している。	課題解決に向けた実行可能な計画を立てて、その計画通りに実行し、仮説の検証の根拠となるデータを取得している。	精度や再現性が高い方法を自ら考え、計画通りに実行し、仮説を多面的に検証できるように、様々なデータを取得している。	
【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> 研究計画を立てている <input type="checkbox"/> 仮説の検証に必要なデータの蓄積がある <input type="checkbox"/> 再現性の高いデータを得ている	<input type="checkbox"/> 高校生にとって実行可能な研究計画である <input type="checkbox"/> 研究方法が妥当である <input type="checkbox"/> 研究の記録が詳細に残されている <input type="checkbox"/> 仮説の検証に必要なデータがある				
<b>C. データの解釈</b>					
取得したデータを、与えられた方法により処理しようとしている。	取得したデータを整理しているが、分析が不十分であったり、仮説の検証により不適切な表現であったりする。	取得されたデータを適切に分析し、仮説の検証に適した方法で表現している。	データを適切な方法で分析し、仮説の検証にできる範囲や精度を明確にしている。	データを適切な方法で分析し、仮説を検証できる範囲や精度を明確にしている。	
【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> データの傾向を概ね理解している <input type="checkbox"/> データの分析方法が正確である	<input type="checkbox"/> データの傾向を詳細に分析している <input type="checkbox"/> データの精度や適用できる範囲を評価している <input type="checkbox"/> 検証できる範囲や精度が明確である <input type="checkbox"/> データの分析方法が多面的である				
<b>D. 根拠に基づく検証</b>					
データ・資料を根拠とする検証を行っておらず、思い込みや先入観に検証が曲げられている。	データ・資料を根拠とした仮説の検証を試みているが、間違いが含まれていたり、計画・仮説の検証に繋がっていないか、誤りがある。	データ・資料を根拠とした仮説の検証の方法が正しく、計画・仮説の修正や、新たな課題の設定に反映している。	データ・資料を根拠に仮説を複数の観点から検証し、計画の修正や新たな課題の設定に反映している。	データを取得した条件や再現性を考慮に入れ、データに基づいて仮説を論理的に検証し、更に先行研究との比較・関連付け、新たな課題や展望を明確にしている。	
【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> 検証方法が論理的に正しい <input type="checkbox"/> 計画の修正、新たな課題の設定に繋がっている <input type="checkbox"/> 説明に用いている言葉が洗練されている	<input type="checkbox"/> 検証方法が論理的に正しい <input type="checkbox"/> 計画の修正、新たな課題の設定に繋がっている <input type="checkbox"/> 説明に用いている言葉が洗練されている				
<b>E. 研究のまとめ</b>					
得られた結果全体について説明しており、提示する情報に過不足があったり、説明の順番が論理的でなかったりする。	研究で得られた結果を用いて研究の成果を説明しているが、提示する情報の順番の工夫や取捨選択が十分ではない。	研究で得られた結果から発表に必要な情報を取捨選択し、研究の成果を説明するために適切な順番に並べている。	研究により明らかになったこと、今後解決すべき課題を明確化し、発表に必要な十分な情報を適切に提示している。	自分たちの研究内容について、英語で思考し、説明・質疑応答を行うことができる。	
【チェックポイント】 <input type="checkbox"/> まとめの展開が適切である <input type="checkbox"/> 研究の成果を明らかにしている <input type="checkbox"/> 説明に用いている言葉が洗練されている	<input type="checkbox"/> 研究の成果を明らかにしている <input type="checkbox"/> 説明に用いている言葉が洗練されている				
評価	A : 研究計画の立案( / )	A : 中間報告会( / )	A : 中間発表会( / )	A : 研究発表( / )	
価値	B : 仮説の設定( / )	B : 中間報告会( / )	B : 中間発表会( / )	B : 研究発表( / )	
の	C : 研究計画の立案( / )	C : 中間報告会( / )	C : 中間発表会( / )	C : 研究発表( / )	
記	D : 仮説の設定( / )	D : 中間報告会( / )	D : 中間発表会( / )	D : 研究発表( / )	
録	E : 研究計画の立案( / )	E : 中間報告会( / )	E : 中間発表会( / )	E : 研究発表( / )	
	指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名：	指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名：	指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名：	指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名：	指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名： 指導教員名：

チェック項目	コメント・アドバイス
タイトルはその研究の内容を示しているか？	
研究の目的(リサーチアクションとその仮説)は明確になっているか？	
先行研究・事例、研究テーマに関する現状から研究の意義を見いだせているか？	
示されている研究方法に不備はないか？	
その研究方法を用いた調査・実験は実行可能なものか？	
調査・実験に関するリスク管理の認識は十分か？	
P(プラス:Plus) …良いところ	M(マイナス:Minus) …残念なところ
	I(インタレスト:Interesting) …おもしろいところ
全体コメント	

6 SS 研究発展 I 課題研究テーマ一覧

※令和4年2月8日時点

No	文理別	分野・系統	研究テーマ名
1	文	社会とデータサイエンス (社会・経済・法)	少年少女の非行の原因と対策
			広告と購買意欲
			日本の所得税における控除制度はどのようにすべきか
			医療や介護を中心として考察する AI 社会における法整備とその課題
			日本の国政選挙において投票を義務化すべきか
2	文	社会のグローバル化・多様化 (言語・国際)	道南地域の経済発展
			なぜ日本人は敬語を使い続けているのか
			笑顔の持つ可能性
			在日韓国人と日本人は理解し合えるのか
			英語であそぼう^^
3	文	人と社会 (言語・文化・歴史・心理)	日韓の相互理解を深めるには。
			徳川埋蔵金
			色彩と学習効率の関係について～効率よく勉強して受験を制す～
			時代の流行
			漫画から見る文化
			CD の存在意義
			世代別に見るヒット曲の特徴
			フェイクニュースを信じる心理とは
			どうして太平洋戦争は始まったのだろう
			雑念、緊張がパフォーマンス力に与える悪影響を減らすには気をそらすとよい？
			戦国大名から健康を学ぶ
4	文理	教育の科学 (教育)	記憶の定着条件
			「銀河鉄道の夜」でみるマスメディアによる情景描写の違い
5	文理	スポーツと保健・栄養 (体育・栄養・医療)	チョコでちょこっと成績をあげよう
			分かりやすく楽しい授業はどのような特徴を持つのか
			日本の審判のあり方について
			審判のロボット化
			玄米が健康にもたらす効果
			自閉スペクトラム症について
			リハビリテーションにおける AI の可能性
			Foot Foot Foot
一ヶ月ダイエット			
6	理	数理情報科学 (数学)	野球における腰痛
			女性の放射線技師を増やすためにはどうしたらよいだろうか
			快適な妊娠出産のためにできること
7	理	ロボットと社会 (工学)	循環小数 群論の視点から
			ギクシャクを磁石で解決
			ロボットは住職になれるか
8	理	都市工学と住居環境	姿勢矯正におけるロボットの性能
			最適で最強な最低限度の橋の構造を見つける

9	理	マテリアルサイエンス (化学・薬学)	マスクの再利用
			ゼオライトの再利用
			鉄剤と茶の総合作用
			マイナスイオンの謎
			海藻に含まれるヨウ素の抽出について 昆布に含まれるヨウ素の抽出の効率化を図る
			ロスをなくして大容量の発電へ
10	理	バイオ産業と社会課題 (環境科学・生物学)	生ごみの再利用による CO <sub>2</sub> 排出量削減
			ウニはどんな植物を与えたらよく育つのか
			大沼国定公園における水質改善
			木材廃棄物の再利用実験
			メダカの走性
11	芸・理	芸術とサイエンス (美術・音楽・ システム工学)	色の効果 勉強編
			嗜好品において「ときめき」のパッケージの秘密とは何 だろうか。
			『バズる』曲にはどのような要素が必要なのか？
			色と音色とそれからアニメ
			勉強しやすい空間デザインとは？
12	医進	最先端医学と地域医療 (医学・医進類型)	学校教育に医療を ～保健授業に医学の導入を～
			気候による平均寿命の差異
			名前と記憶の関連性
			高校生における学習に最適な学習時間について
			日常的に実行可能な視力回復方法の効果についての検 証
			疲労解消の方法

7 SS 研究基礎 課題研究テーマ一覧

R3 SS研究基礎 ポスターセッション 発表タイトル一覧

組	班番号	タイトル	ポスター ポジション
1	1	大沼の過去と現在の水質環境の比較を通じた考察	11
	2	動物プランクトンでアオコを減らすことはできるのか	8
	3	大沼におけるアオコを減らす方法	4
	4	ワカサギと生きる私たち	6
	5	水質を改善することによって失った生物は取り戻せるか	51
	6	菱から始まる水質改善	24
	7	水生生物の組み合わせによる水質変化の調査	59
	8	ウインクラー法を用いた湖水中酸素濃度に睡蓮が与える影響の評価	41
	9	AIが大沼を救う！！～ヨシを添えて～	34
	10	大沼を滞在型観光地にするための提案	37
	11	大沼におけるアオコの対策と植生の変化	46
2	1	ワカサギの放流数の調整による商業と環境の両立	52
	2	ヒシによるアオコ発生の抑制	45
	3	大沼環境調査報告書～大沼の環境と自然への影響～	25
	4	河川における防災と環境保全の両立を可能にする護岸整備	23
	5	大沼の水質改善案	3
	6	ブナ林の拡大による大沼の観光資源化	7
	7	セントヘレンズの噴火から推測する駒ヶ岳再噴火時の様子	30
	8	水質汚染と重金属の関係性	22
	9	ヨシ、ガマが及ぼす浄化効果の比較	10
	10	ヒメタニシを利用したアオコの改善	27
	11	七飯町大沼における魅力と観光客数増加の要因	14
	12	バイオガス発電による水質の改善	49
	13	大沼の水質を改善することで生物に影響は無いのか	55
	14	大沼の水生植物による水質の改善能力の比較	43
3	1	大沼に生息する特定外来生物ウシガエルの効果的な駆除方法に関する提案	64
	3	データから見る大沼における水質悪化の原因の解明	28
	4	水流発生装置の及ぶ範囲から設置位置を検討する	54
	5	牛糞を利用して自然環境を改善する	32
	6	位置エネルギーを用いた水質改善と酸素ポンプを用いたリンの抑制実験	12
	7	大沼・小沼生息の二枚貝による水質浄化能力の解明及び生息二枚貝の生物種の同定	47
	8	渡島大沼における在来種を利用した水質改善能力について	39
	9	大沼湖におけるワカサギと観光業の関連性と将来	5
	10	泳げる大沼にしよう	31
	11	1gのアオコを殺滅するのに必要な殺藻細菌の量はどのくらいか	35
	12	環境とお金に優しい植生浮島の考察	19
	13	MAP 結晶化法を用いた渡島大沼のリン削減に関する検討	9
	4	1	シジミは大沼の水でも水質浄化するのか
2		オオハンゴウソウが及ぼす生態系への影響	61
3		炭素繊維による水質浄化	33
4		大沼のエコツアーによるかんきょうへの意識向上について	38
5		外来種食用化の提案とその課題	50
6		生態系の復元力を利用した湖水の浄化方法について	21
7		大沼におけるアオコからの『緑の原油』精製についての考察	17
8		ヒシの浄化機能と刈り取り	53
9		大沼の水がきれいになった時の変化や課題	2
10		ヒシが大沼と葦菜沼の水質と環境に与える影響	63
11		エコツアーリズム適用による観光への影響	58
12		観光面から見る大沼	56
13		アルカリ性土壌が広がることによる食性の変化を示し、地域住民にリン対策の重要性を説く	29
14		アメリカザリガニの肥料化	13
15		淡水二枚貝(濾過食性生物)を用いた大沼の水質浄化	15
5	1	水質改善に関するアオコと藻毒性アメーバの関係性についての調査	36
	2	ヒシの実を活用した水質改善	26
	3	大沼だんごの賞味期限の延長を図る	48
	4	大沼におけるウシガエルの実現可能な駆除方法	60
	5	大沼をつぎのニセコへ	62
	6	大沼における吸着材の利用	40
	7	牛のエネルギーによる発電でどのような変化が見られるか	44
	8	活性炭を利用した富栄養化、食品ロスの改善策	18
	9	大沼の水を飲料水に！！	16
	10	アメーバの活動を利用した大沼の水質改善	42
	11	貝を使った大沼の水質改善	1
	12	大気中への飛散に関する地形条件	57

令和2年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発報告書（指定第1期・第2年次）  
令和4年3月発行  
北海道函館中部高等学校  
〒040-0012  
北海道函館市時任町11番3号  
TEL 0138-52-0303  
FAX 0138-52-0305

