

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3年次

令和5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4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4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4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	24
3	研究開発単位Ⅲ	27
第2節	科学技術人材育成に関する取組内容	29
第3節	教員の指導力向上のための取組内容	31
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	32
第2節	生徒に対するSSH事業実施の効果	36
第3節	教員に対するSSH事業実施の効果	40
第4節	保護者に対するSSH事業実施の効果	41
第5章	校内におけるSSHの組織的推進体制	43
第6章	成果の普及・発信	44
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	49
関係資料		
1	令和4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	51
2	教育課程表	52
3	SS研究基礎 評価ルーブリック	54
4	SS研究発展Ⅰ 課題研究用ルーブリック	55
5	SS研究発展Ⅰ 課題研究テーマ一覧	57
6	SS研究基礎 課題研究テーマ一覧	59

## 巻頭言

校長 佐竹 卓

本校は、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Ⅰ期3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系人材の育成」を設定し、「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。

この3年間、全校体制で取り組むため、業務の企画・運営の中心を担うSSH推進部の分掌人数の増員を図るとともに、各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、学年・分掌・教科と連携しながら、SS研究における探究活動の指導体制を構築してきました。

さらに、今年度からは、SSH推進部の教員が十分に議論を重ねた上で、2学年の「SS研究発展Ⅰ」の課題研究の指導体制を、学年団の教員がファシリテーターとして生徒の課題研究のスケジュール等を把握し、研究テーマに応じて教科・科目の教員がメンターとして生徒の指導に当たる体制を構築してきました。

また、今年度は、SSH推進部が企画して、4月当初に異動してきた教員も含めて本校のSSHの全体像と今年度の具体的な取組について説明し、意見交換を行う校内研修会を実施するとともに、過去2年間で十分に行えなかった先進校視察を実施し、その視察内容についても校内研修会で報告し、本校の課題に置き換えて意見交流を行いました。

昨年10月に実施された中間ヒアリングでは、課題研究の実施に係って、質の高い課題研究を行うための工夫や、大沼の自然環境調査における定量的な分析方法等や、文系の課題研究における数値的な定量分析についてご指摘を受けました。

次年度4年目に向けて、課題は山積していますが、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、高い学習意欲を持った主体的学習者として必要な資質や能力を育んでいきたいと考えています。

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 4 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）

<b>① 研究開発課題</b>											
「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」											
<b>② 研究開発の概要</b>											
【仮説 1】「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」 <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>											
【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」 <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>											
【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」 <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>											
<b>③ 令和 4 年度実施規模</b>											
次のように、全日制普通科 1 学年～ 3 学年全員および全日制理数科 1 学年全員を対象に実施した。											
	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	
全日制普通科	160	4	196	5	229	6	—	—	587	15	全日制普通科第 1 学年～第 3 学年および全日制理数科第 1 学年を対象に実施
（文型）	—	—	76	2	111	3	—	—	187	5	
（理型）	—	—	120	3	80	2	—	—	200	5	
（医進類型）	—	—	—	—	38	1	—	—	38	1	
理数科	40	1	—	—	—	—	—	—	40	1	
定時制普通科	23	1	18	1	10	1	11	1	62	4	
<b>④ 研究開発の内容</b>											
○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。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。他に「SS 化学基礎」「SS 英語表現 II」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>										

<b>第5年次</b>	<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> <li>・第4年次までの取組を継続的に実施し、研究を行う。</li> </ul>
-------------	--

**○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	化学基礎	2	S S 化学基礎	2	第1学年 (全員必修)
	生物基礎	2	S S 生物基礎	2	
	数学I	3	S S 数学I	3	
	論理・表現I	2	S S 論理・表現I	2	
	総合的な探究の時間	1	S S 研究基礎	1	
	化学基礎	3	S S 化学基礎	3	第2学年 (全員必修)
	英語表現II	2	S S 英語表現II	2	
	総合的な探究の時間	1	S S 研究発展I	1	
	総合的な探究の時間	1	S S 研究発展II	1	第3学年 (理型・医進類型必修)
理数科	論理・表現I	2	S S 論理・表現I	2	第1学年 (全員必修)
	総合的な探究の時間	1	S S 研究基礎	1	

**○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項**

・第1学年「S S 研究基礎」では、「大沼環境調査」を教材として、S S 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「S S 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。

・第3学年「S S 研究発展II」では、「S S 研究発展I」で行った課題研究活動の総括として「課題研究論文」の作成を行うことで、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「S S 研究」の設置
  - ① 学校設定科目「S S 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、持続可能性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、化学・生物・歴史・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水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・課題に対しての提言についてポスター発表会を行った。
  - ② 学校設定科目「S S 特講I」の実施（1学年希望者対象）
    - 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（宇宙航空研究開発機構、国立研究開発法人物質・材料研究機構、日本科学未来館、理科学研究所）の見学を企画・実施することができた。
    - イ 科学講演会：大学の研究者等による講演会を実施し、最先端の研究および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・実習や論文講読ゼミ等を実施した。
  - ③ 学校設定科目「S S 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 学年希望者対象）

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（宇宙航空研究開発機構，国立研究開発法人物質・材料研究機構，理科学研究所）の見学を企画・実施することができた。

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。

⑤ 学校設定科目「SS研究発展Ⅱ」の実施（3 学年理型・医進類型全員）

ア 課題研究：昨年度「SS研究発展Ⅰ」で実施した課題研究活動について、新たな問題点や課題について、追加実験や追加調査を行った上で、課題活動を総括すべく、課題研究論文を作成した。

⑥ 学校設定科目「SS特講Ⅲ」の実施（3 学年希望者対象）

ア 課題研究：「SS研究発展Ⅱ」で作成する研究論文（和文）を英語で作成し、国際的に活躍できる能力を育んだ。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論文を作成した。

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化学基礎」「SS生物基礎」で科学的な調査方法を学び、「歴史総合」で先史時代の大沼の歴史等を理解し、「英語コミュニケーションⅠ」「SS論理・表現Ⅰ」で外国人観光客に伝えることを想定し、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

・サイエンスイングリッシュカフェでは、海外の研究者が本校で講演や実験を行い、最先端の研究および将来国際的に活動するためのモチベーションを高めた。  
・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 北海道大学「国民との科学・技術対話」推進事業（アカデミックファンタジスタ事業）

・1 学年を対象に北海道大学「国民との科学・技術対話」推進事業（アカデミックファンタジスタ事業）の講演会を本校で実施し、「SS化学基礎」「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。

③ 各種発表会への参加

・今年は外部での発表会が対面開催，オンライン開催となった。本校生徒が参加および発表を行った大会は次のとおり。

・SSH生徒研究発表会（兵庫県神戸市国際展示場）：現地発表，ポスター賞受賞

・ザ・サイエンスファーム 2022（酪農学園大学）：オンライン発表，奨励賞受賞

・日本土壌肥料学会・高校生による研究発表会：ポスター発表

・高文連道南支部理科研究発表大会：現地発表・ポスター賞受賞

・北海道高文連理科研究発表大会：オンライン発表

・海の宝アカデミックコンテスト 2022（北海道大学）：オンライン発表，北海道・東北ブロック奨励賞

・HAKODATE アカデミックリンク 2022（キャンパスコンソーシアム函館）：オンライン発表

・第10 回高校生科学研究発表大会（青森大学）：現地発表，光言賞受賞

・S-TEAM 教育推進事業「探究」チャレンジプロジェクト・道南：オンライン発表，北海道新聞社函館支社長賞

・S-TEAM 教育推進事業「探究」チャレンジプロジェクト道南・北海道：オンライン発表

・北海道サイエンスフェスティバル：現地発表

・北海道インターナショナルサイエンスフェア：対面発表

## 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。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・全道大会やさまざまな外部団体の研究発表会に、対面参加およびオンラインで参加し、研究発表を行った。
- 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・檜山管内の全中学校等に配布予定である。
  - ・「函中SSH通信」は、管内の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限に伴い、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
    - ・大学で活躍している研究者を招聘し、最先端の研究や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。
    - ・探究ゼミおよび論文講読ゼミの実施により、各教科・科目で学年の枠を超えた内容の実験と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「リサーチクエスション」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。5月下旬に測定したときに比べ、いずれの項目も伸長が見られたが、「傾聴力」のうち、特に「基礎学力」が十分に伸びておらず、課題研究と通常の教科の学びとの繋がりが十分でないことが考えられる。
  - 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。
  - ⑤ 学校設定科目「SS研究発展Ⅱ」の実施による成果
    - ・前年度の「SS研究発展Ⅰ」での課題研究活動の総括として、研究論文を作成する活動を

通して、「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。入学時からの数値の推移を示している。各年次の5月と12月を比べると、後者の値が高いことが分かり、生徒が1年間を通して各コンピテンシーを身に付けたと自覚していることを示唆する。しかしながら、入学時から一貫して数値が上昇し続けてはおらず、2年次と3年次の春時点で自己評価が低くなっている。これは、学年が切り替わるタイミングで内容が発展的になり、課される課題の難度が高くなるためと考えられる。3年間を一貫して分析できるよう調査方法の改善を図りたい。

⑥ 学校設定科目「SS特講Ⅲ」の実施による成果

・「SS研究発展Ⅱ」で作成する研究論文が日本語であることから、大学入学後、将来国際的に活躍する理系人を育成するべく、「SS研究発展Ⅱ」の研究論文をすべて英語で作成する活動を通じて、パラグラフィティングやアカデミックライティングの手法について学習し、本校に勤務するALTや海外の研究者による添削指導等を受けながら、研究論文を完成させた。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。生徒の中には、課題研究活動の成果と研究論文を携えて、難関とされる国公立大学理系学部の総合型選抜等に挑戦し、合格内定を得ることができた。

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

・今年度より地学部及び生物部が統合し、科学部として活気のある部活動となった。高文連地区大会・全道大会で堂々と発表を行い、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、海外の大学に勤めている研究者の講演後、生徒が自らの研究について英語でプレゼンテーションを行うとともに質疑応答を通して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」、「SS研究発展Ⅰ」および「SS研究発展Ⅱ」

・コロナ禍の中のSSH指定3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、昨年度の実践および反省を受け、学年団が「ファシリテーター教員」、研究分野に該当する教科・科目の教員が「メンター教員」として指導する校内体制を整備し、担任会・副担任会等を通じ、教員間の連絡・連携体制を確立したことで、教員の課題研究指導力が向上した。

・「SS研究発展Ⅱ」において、ほとんどの教員が初めて研究論文作成指導にあたったことから、指導に際しての指導資料等を作成し共有した。論文データ等の保存をGoogle Classroomにしたことにより、ファイル形式が変わってしまうという弊害が生じたことから、次年度は保存形式についての検討が必要である。

・「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。

・指定Ⅰ期3年目を終え、残る2年で本校としての課題研究指導体制の拡充や、生徒がより主体的・対話的で深い課題研究活動ができるよう、支援できる体制を構築したい。

2 学校設定科目「SS特講Ⅰ」、「SS特講Ⅱ」および「SS特講Ⅲ」

・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×情報等）を実施した。次年度も継続して実施したい。また、今年度の「論文講読ゼミ」は昨年度の反省を踏まえ、科学論文の読み方（課題の発見、仮説の設定）について指導時間を十分に確保し、じっくりと科学論文を読み込む時間を確保したことで、科学論文を読む本数を増やすことができた。

・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、コロナ禍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法人や函館市内外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ませ、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症の影響

### 1 S S 研究基礎（学校設定科目：1 学年全員必修）

・「S S 研究基礎」の「S S H 大沼環境調査ポスター発表会」については、感染症対策のため、外部からの参加条件を対面参加・オンライン（Zoom）開催としたことにより、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。

・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、感染症拡大により制限されたため、研究を予定どおり進めることができず、当初想定した成果が達成できなかった。

### 2 S S 特講 I（1 学年 S S コース選択者が履修）

・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 北海道電力（株）森地熱発電所

### 3 S S 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、感染症拡大により制限されたため、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。

・3月8日に実施する「S S H 課題研究発表会」の発表会場を校内の HR 教室・視聴覚教室等に分散し、参加条件を対面およびオンライン（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 S S 特講 II（2 学年 S S コース選択者が履修）

・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、感染症拡大等により制限されたため、研究を予定どお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り組みなど

・「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。

・高文連全道大会をはじめ、各種研究発表会が対面開催およびオンライン開催となり、研究発表をする機会に恵まれ、大学研究者や他校の高校生と研究交流を行うことができた。

・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」（本校科学部主催）を今年度も中止した。

・昨年度より実施している「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まってもらい、理系学部にも所属する女子大学生との交流を深める）は、大学の女性研究者を講師に招いての交流会実施とした。

・昨年度より実施している「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）は、海外大学の研究者を講師に招いての交流会実施とした。

・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、オンライン交流が十分に実施できていない。

## ②令和 4 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。)
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	
<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 の力を身に付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」、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」を設置しており、3 学年理型・医進類型選択者全員が履修する学校設定科目「SS研究発展Ⅱ」及び 3 学年希望者が履修する「SS特講Ⅲ」今年度より設置した。</p>	
(1) SS研究基礎の設置 (1 学年全員履修：1 単位)	
<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 5 校時に履修した。今年度より 1 コマ 65 分授業となったことから、講演会などの時程も見直しを行った。</p>	
<p>今年度も「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」を作成し、研究活動を進める流れを特に重点的に指導した。</p>	
① SDGs 講演会、大沼環境調査に関する講演会	
<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>	
② 大沼環境調査	
<p>SS 化学基礎・SS 生物基礎と連携し、大沼環境調査方法に関する指導教材を作成し、指導にあたった。その後、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>	
③ 大沼環境調査ポスター発表会	
<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>	
(2) SS特講Ⅰの設置 (1 学年の希望者が履修：1 単位)	
<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、基本的に平日放課後や長期休業期間に履修した。</p>	
① 施設見学	
<p>先端科学に触れることのできる大学施設 (北海道大学白尻水産実験所) や民間施設 (宇宙航空研究開発機構, 国立研究開発法人物質・材料研究機構, 日本科学未来館, 理科学研究所) の見学を企画・実施することができた。</p>	
② 科学講演会	
<p>大学の研究者等による講演会を実施し、最先端の研究および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。</p>	
③ 探究ゼミ	
<p>探究活動に必要な知識・技能を身につけさせるために、本校教員により 1 学年で履修する教</p>	

科・科目の学習指導要領を超えた内容の実験・実習や論文講読ゼミ等を実施した。

### (3) S S 研究発展 I の設置 (2 学年全員履修 : 1 単位)

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 学年全員が毎週水曜日 5 校時に履修した。

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「リサーチクエスション」を設定し、「先行研究調査」からリサーチクエスシ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、基本的に平日放課後や長期休業期間に開講した。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。

### (5) S S 研究発展 II の設置 (3 学年理型・医進類型全員が履修 : 1 単位)

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、3 学年理型・医進類型全員が毎週水曜日 5 校時に履修した。昨年度「S S 研究発展 I」で実施した課題研究活動について、新たな問題点や課題について、追加実験や追加調査を行った上で、課題活動を総括すべく、課題研究論文を作成した。

### (6) S S 特講 III の設置 (3 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、3 学年のうち希望者を募り、基本的に平日放課後や長期休業期間に開講した。S S 研究発展 II で作成する研究論文 (和文) を英語で作成し、国際的に活躍できる能力を育んだ。

## 2 S S H 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・教科横断的授業への取り組み

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 化学基礎」「S S 生物基礎」「公共」「S S 論理・表現 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、現地に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 教科横断

今年度からは教務部と連携して文理融合的な授業実践を推進し、昨年度よりも多くの実践 (言語文化×物理や家庭基礎×S S 化学基礎等) を行うことができた。

## (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3年目となり、課題研究指導における全校体制が完成した。GIGAスクール構想に伴いICT環境の構築が進み、Google Workspace for Educationの各種アプリケーションを活用しながら、課題研究活動の指導する体制が整いつつある一方で、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、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、SSHリーフレットの発行や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

・SSH事業実施後に、本校ホームページにタイムリーに記事を公開した。各学年の担当教員が随時作成している。今年度のSSH関連の記事は1月現在で合計28本公開されている。

### (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特講の認知度が上がっていない。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。)
-----------	-----------------------------

#### ○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。保護者アンケートによると、特に「SSH大沼環境調査」「道外研修(東京・つくば)」が印象に残っていると回答している。

##### 2 校外の研究発表会等での普及

・高文連道南支部大会・全道大会やさまざまな外部団体の研究発表会に、対面参加およびオンラインで参加し、研究発表を行い、奨励賞やポスター賞等を受賞した。

##### 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）」の伸長に関わる生徒の変容を、生徒アンケートにより評価をした。アンケートは、入学当初（5月初旬）、前期末（9月末）および後期（12月中旬）の3回実施し分析を行ったところ、今年度は「協働力」「先見力」の値が高かった。後期に入り、課題研究活動が本格化したことで、SSH大沼環境調査ポスター発表会に向け、生徒間でのBYOD端末を活用した共同作業が進んでいることが要因として考えている。

・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。次年度も探究活動のみならず、通常の教科科目間の横断的な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

・大学で活躍している研究者を招聘し、最先端の研究や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。

・探究ゼミおよび論文講読ゼミの実施により、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、生徒は「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」を作成した。次に「研究活動」により各種データの分析を行い、「成果の発表」するまでのこれらの一連のプロジェクト学習を行ったことによる、「函中コンピテンシー（傾聴力・思考力・協働力・先見力）」の伸長について、生徒アンケートによる分析結果から、変容の評価を行った。5月下旬に測定したときに比べると、いずれについても伸長が見られ、中でも「協働力」「先見力」の値が高かった。このことは後期に入り、課題研究活動が本格化したことで、SSH課題研究発表会に向け、生徒間での共同作業が進んでいることが要因だと考えられる。

### 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、優れた研究を行った生徒については研究成果を「探究チャレンジ・北海道」などの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。

### ⑤ 学校設定科目「SS研究発展Ⅱ」の実施による成果

・前年度の「SS研究発展Ⅰ」での課題研究活動の総括として、研究論文を作成する活動を通して、「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。各年次の5月と12月を比べると、後者の値が高いことが分かり、生徒が1年間を通して各コンピテンシーを身に付けたと自覚していることを示唆する。しかしながら、2年次と3年次の春時点で数値が低くなっている。これは、学年が切り替わるタイミングで内容が発展的になり、課される課題の難度が高くなるためだと考えられる。3年間を一貫して分析できるよう調査方法の改善を図りたい。

### ⑥ 学校設定科目「SS特講Ⅲ」の実施による成果

・「SS研究発展Ⅱ」で作成する研究論文が日本語であることから、大学入学後、将来国際的に活躍する理系人を育成することを目的に、「SS研究発展Ⅱ」の研究論文をすべて英語で作成する。このことを通じて、パラグラフライティングやアカデミックライティングの手法について学習し、本校に勤務するALTや海外の研究者による添削指導等を受けながら、研究論文を完成させた。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。生徒の中には、課題研究活動の成果と研究論文の取組を自己アピールすることにより、難関国公立大学理系学部の総合型選抜等により、進学している。

## 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

・今年度より地学部及び生物部が統合し、科学部として活気のある部活動となった。高文連地区大会・全道大会で堂々と発表を行い、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、海外の大学に勤めている研究者の講演後、生徒が講演内容について英語で質疑応答をすることができ、また自らの研究についてプレゼンテーションを行い、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」、「SS研究発展Ⅰ」および「SS研究発展Ⅱ」

・コロナ禍の中のSSH指定3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、昨年度の実践および反省を受け、学年団が「ファシリテーター教員」、研究分野に該当する教科・科目の教員が「メンター教員」として指導する校内体制を整備し、担任会・副担任会等を通じ、教員間の連絡・連携体制を確立したことで、教員の課題研究指導力が向上した。

・「SS研究発展Ⅱ」において、ほとんどの教員が初めて研究論文作成指導にあたったことから、指導に際しての指導資料等を作成し共有した。論文データ等の保存をGoogle Classroomにしたことにより、ファイル形式が変わってしまうという弊害が生じたことから、次年度は保存形式についての検討が必要である。

・「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。

・指定Ⅰ期3年目を終え、残る2年で本校としての課題研究指導体制の拡充や、生徒がより主体的・対話的で深い課題研究活動ができるよう、支援できる体制を構築したい。

### 2 学校設定科目「SS特講Ⅰ」、「SS特講Ⅱ」および「SS特講Ⅲ」

・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、STEAM教育の視点で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、探究ゼミ（数学×情報等）を実施した。次年度も継続して実施したい。また、今年度の「論文講読ゼミ」は昨年度の反省を踏まえ、科学論文の読み方（課題の発見、仮説の設定）について指導時間を十分に確保し、じっくりと科学論文を読み込む時間を確保したことで、科学論文を読む本数を増やすことができた。

・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、コロナ禍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法人や函館市内外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ませ、大学等との共同研究も見据えた指導を行いたい。

## 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項目の身につ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127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。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卒業生が多くいる。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。

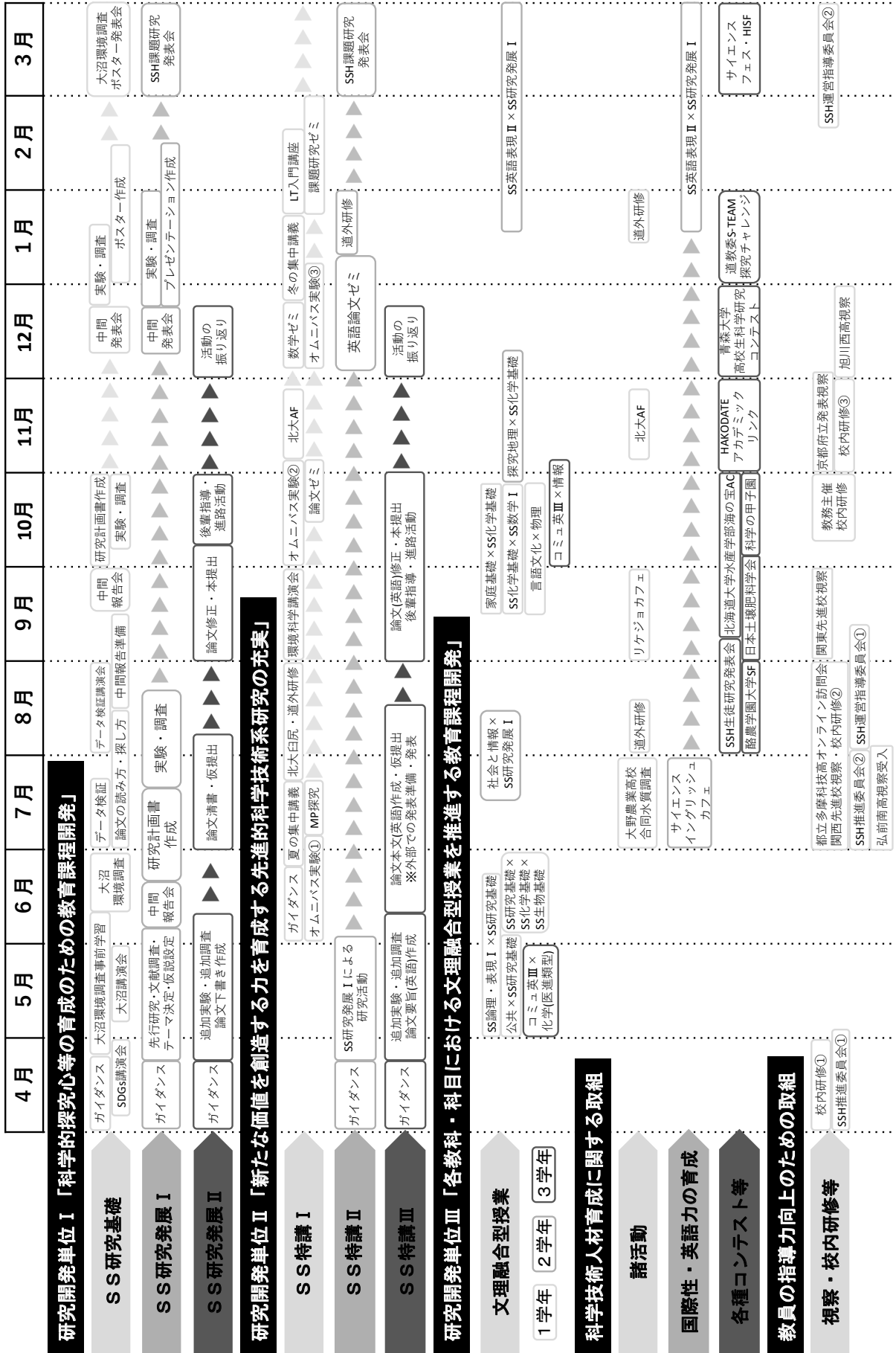
### 第4節 研究開発単位

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」

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」

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」

令和4年度 研究開発の経緯





### 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 「科学的探究心等の育成のための教育課程開発」

###### (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

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。

###### (3) 教育課程編成上の位置づけ

第1学年（新課程）		第2学年（旧課程）		第3学年（旧課程）		実施規模
科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
SS研究基礎	1	SS研究発展I	1	SS研究発展II	1	全て必修
SS化学基礎	2	SS化学基礎	3			
SS生物基礎	2					
SS数学I	3					

###### (4) 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（新課程）	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。
	化学基礎 2単位を全て減じる。	「SS化学基礎」（2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。
	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、発展的な内容を取り扱い、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（旧課程）	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	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

		ことで代替する。	る基礎的知識の定着と発展的内容の理解を図るため。
第3学年 (旧課程)	総合的な探究の時間 1単位を全て減じる。	「SS研究発展Ⅱ」(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。	課題研究をさらに深め、結果をまとめる方法を体系的に学び、成果を外部に発信して評価を得ることでさらに研究活動を深めるため。

(5) 研究開発内容・方法・検証

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

昨年度同様、地域の観光資源である大沼をフィールドとして環境調査を実施し、調査・研究の手法等について学ぶとともに、自ら課題テーマを設定し探究活動を行った。今年度の実施内容を次の表1に示す。

【表1】 SS研究基礎の学習内容と時数

学期	日付	時間数	学習内容	生徒の活動
前期	4月13日 20日	2	ガイダンス	本校のSSHの取り組みの目的や学術論文を背景とした探究活動の流れについて理解を深めた。
	4月27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11日	1	大沼に関する事前学習	SDGsの視点から大沼をとらえ、研究フィールドとしての大沼について理解を深めた。
	5月25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	大沼を取り巻く環境に関する知識を深め、今後探究活動の参考とした。
	6月15日	1	大沼環境調査事前学習	実験操作について理解を深め、班編成と役割分担を行った。
	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29日	1	データ検証	大沼環境調査のデータをもとに、データの扱い方や考察の方法について理解を深めた。
	7月20日	1	論文の探し方・読み方	具体例をもとに論文の探し方や読み方について理解を深めた。
	8月24日	1	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。
	9月7日	1	中間報告会準備	研究計画書の書き方について理解を深めた。
後期	9月28日	1	中間報告会	研究計画書について発表し、質疑応答を通して、今後の研究活動の参考とした。
	10月5日 ～	6	研究計画書作成 実験・調査	

後 期	11月30日		中間発表スライド作成	作成した研究計画書に基づいて実験・調査を行い、中間発表会に向けてスライドを作成した。
	12月14日	1	中間発表会	これまでの探究の成果についてスライドにまとめて発表した。
	1月25日 ～ 2月8日	3	追加実験・調査 ポスター制作	中間発表会を受けて追加で実験調査を行った。ポスター作成の方法や発表の方法について理解を深め、ポスターを制作した。
	3月7日	2	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。
	3月15日	1	発表会振り返り・次年度に向けて	ポスター発表会の振り返りと次年度に向けて研究計画を作成した。

合計 27 コマ (1 コマ 65 分)

各授業の展開や指導体制については概ね昨年度同様の形態で実施した。今年度の指導の工夫や昨年度から変更した点を抜粋して以下に示す。

#### (a) 指導体制

昨年度に引き続き、週1回の担任会において学年チーフが指導の目線あわせを図るとともに、7月と10月に学年全体で指導方法を検討する機会を設けることで指導力向上を図った。

授業においてはGoogle Meet等を活用し、全クラスに講義を配信することで指導の統一を図った。また、授業毎にGoogle Formを用いて記述式の振り返りを提出させ、個別に対応するだけでなく、次の授業で全体にフィードバックを行った。これにより、授業の理解度を確認するだけでなく、疑問や不安の解消を図った。

昨年度に比べて生徒の探究活動が活性化したことを受け、Google スプレッドシートを活用して化学室等の使用希望を調整するための予約簿を作成した。これにより生徒が日程を含めた具体的な研究計画書を作成するよう指導することが可能になった。

#### (b) 指導方針

昨年度から学术论文を先行研究に据えて探究活動を行うことを推奨してきたが、今年度は昨年に比べて4ヶ月ほど内容を前倒して実施するとともにポスター発表会を3月に実施することで生徒が探究する期間を昨年より長く確保することができた。また、2つの論文を教材として生徒に提示し、課題設定までの流れについて具体例を交えて指導した。それに加えて、複数の学术论文検索サイトの使い方やパラグラフリーディングの方法等を指導し、生徒自身が学术论文を探したり読んだりして課題設定するために必要なスキルの育成を図った。

#### (c) 教材開発

昨年度から運用を開始したルーブリックや大沼環境調査の調査手法を学ぶ映像教材を引き続き活用した。これらに加え、今年度は大沼環境調査に関わる学習事項をまとめたテキストを作成した。これにより生徒が見通しを持って活動し、その活動の記録を一冊の冊子にまとめることが可能となった。また、研究計画書や発表用のスライド資料等にGoogle ドキュメントやGoogle スライドを活用することで生徒と教員間で成果物の共有をスムーズにだけでなく、生徒どうしが共同編集することを可能とし、作業の効率化を図ることができた。

#### (ウ) 検証

##### (a) S S 研究基礎ルーブリックによる評価

本科目の効果を検証するために、昨年度に引き続き「④関係資料」に示すルーブリックを活用した。本ルーブリックは、生徒一人ひとりをも評価するものではなく、各班を評価するものである。本ルーブリックには12の観点があるが、中間報告会時点で評価可能であった以下の6つの観点について、3段階あるいは4段階の基準で評価を行った。



が必要である。

## イ S S 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った。その成果は個人またはグループごとにまとめ、成果を外部に発信した。今年度の実施内容を次の表 5 に示す。

**【表 5】 S S 研究発展 I の学習内容と時数**

学 期	日 付	時 間 数	学 習 内 容	生 徒 の 活 動
前 期	4 月 13 日	1	S S H ガイダンス	課題研究の年間予定を把握した。
	4 月 20 日	2	研究テーマ設定に関するガイダンス	思考ツールを活用し、研究テーマを設定するためのスキルを養った。
	4 月 27 日	3	テーマ設定に関わる調べ学習 先行研究・文献調査・ グループ決定・研究テーマ決定・ 研究背景決定・リサーチクエスチョン・ 仮説設定	「テーマ設定～仮説設定」のために先行研究・文献調査を行った。
	5 月 11 日	4		
	25 日	5		
	6 月 1 日	6		
	8 日	7		
	15 日	8	仮説設定	
	6 月 23 日	9	中間発表	「研究背景～仮説設定」に関する発表を行った。
	6 月 29 日	10	研究計画書作成	研究方法について考え、研究計画を立案した。
	7 月 20 日	11		
	8 月 24 日	12	実験, 調査研究	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た。
	9 月 7 日	13		
	21 日	14		
後 期	10 月 5 日	15		
	19 日	16		
	26 日	17		
	11 月 9 日	18	中間報告準備	中間発表用スライドを作成した。
	16 日	19		
	12 月 14 日	20	研究中間発表	研究方法から研究結果について発表し、相互評価を行った。
	1 月 18 日	21	発表プレゼンテーション制作	中間発表での質疑応答を受けて、追実験や発表用スライドを作成した。
25 日	22			
2 月 1 日	23	発表会準備	発表会に向けて、原稿作成、発表練習を行った。	
15 日	24			
期	3 月 8 日	25	課題研究発表会	研究成果をプレゼンテーションにして発表する。お互いの発表を聞いて質疑応答を行い、研究内容の理解を深める。
	3 月 15 日	26	1 年間の振り返り 英語プレゼンテーション準備	1 年間の振り返りを教科連携で行う英語プレゼンテーション発表会の準備を行う。
16 日	27			

合計 27 コマ (1 コマ 65 分)

### (a) 指導体制について

昨年度に引き続き、週一回の担任会でSS研究発展Iの授業内容をすり合わせた。学年団で生徒のグループを担当するために、担任会の他に、副担任・学年付会を6回程度実施し、目線合わせを行った。また、指導教員については、ファシリテーターとメンターの2つの役割に分けた。ファシリテーターは担任、副担任、学年付きの教員で担当し、主にスケジュール管理、外部機関との調整を図った。また、専門的な知識を必要とする研究には、学年の枠を越えてメンターの教員を割り振り、相談しやすい環境を整えた。

2学年教室のあるフロアにレターケースを設置し、研究分野ごとの必要書類のやり取りに活用した。その他にGoogle Classroomを用いて連絡事項の伝達や、スライドなどの課題提出先として活用した。

### (b) 指導方針について

研究テーマは、自分の興味関心があること、または、進路に関わるものから決めることをした。グループの人数は、1人から4人で形成することとした。研究背景や研究方法を調査するために論文を読むことを推奨した。昨年度から行っている指導のため、論文を読むことに対して抵抗がなく、Google Scholar や J-stage など論文を検索、活用した。

調査・研究については、授業の他に放課後の時間を用いて行った。研究費は、1グループ5,000円を上限とし、購入内容についてはSSH推進部担当で審査した。

### (c) 教材開発について

昨年度に引き続きループリックを使用した。今年度はさらにSSHガイダンスと研究テーマ設定に関するガイダンスでパワーポイント教材を作成し、Zoomを用いて一斉指導を行った。また、メールの作成時のマナーやひな形、発表用プレゼンテーション作成要領を作り活用した。

### (ウ) 検証

昨年度に引き続き「④関係資料」に示すループリックを活用した。本ループリックは、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。本ループリックでの評価の観点は次の5観点とし、1～5段階評価とした。

- 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、中間報告会(9月)と中間発表会(12月)の評価の平均値を示し、その変容を分析する。ただし、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。また、研究の進捗状況により評価対象の主な項目は次の通りとする。9月の中間報告会では主にAとB、12月の中間発表ではAからDである。Eの評価については、3月の課題研究発表会のときに評価する予定である。

**[表6]**ループリック評価における各観点の平均値

発表会	A	B	C	D	E
第1回中間発表(6月)	2.44	2.05	2.25	1.00	1.20
第2回中間発表(12月)	4.06	3.83	4.33	3.40	3.00

[表6]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7に示す。

**[表7]**ループリック評価における各観点別平均値の2時点間の差の検定

項目	A	B	C	D	E
2時点間の差(12月値-6月値)	1.620	1.782	2.083	2.400	1.800
自由度(df)	32	25	12	9	4
効果量(t)	9.055	7.982	4.851	14.697	9.000
P(T<=t) 片側	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0004
有意差	あり	あり	あり	あり	あり

[表7]から、すべての観点の評価の平均値は、9月時点と12月時点で統計的に有意差があった。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。特に項目Dの伸びが大きい理由としては、6月の時点では実験や調査を行っている班がなかったが、12月では、ほとんどの班が実験や調査を行っているためデ

ータが蓄積されており検証されたからである。AやBの項目の数値も伸びており、研究が進むにつれて仮説の設定等についても、精度が高まったと考えられる。

大学や企業との外部機関に問い合わせたグループは、14グループであった。問い合わせ方法は、メールやオンラインを用いた場合と、直接訪問する場合があった。外部機関とつながることでより専門的な研究内容にすることもできるので、外部機関との連携数は来年度以降さらに増やしていきたい。

今年度は、北海道教育委員会主催の探究チャレンジ・渡島、探究チャレンジ・北海道では各1グループずつ研究発表を行った。

## ウ SS研究発展Ⅱ

### (ア) 目標

外部の高等教育機関とも連携し課題研究をさらに深め、結果をまとめる方法を体系的に学び、成果を外部に発信して評価を得ることでさらに研究活動を深める。また、1学年「SS研究基礎」のチューターとして後輩の指導に当たり、研究活動で得た知識や経験等を還元する。

### (イ) 内容等

昨年度「SS研究発展Ⅰ」で実施した課題研究活動について、「SSH課題研究発表会」で参加生徒、教員、SSH運営指導委員から受けた指摘や新たな問題点や課題について、追加実験や追加調査を行った上で、課題活動を総括すべく、課題研究論文を作成した。その成果は個人またはグループごとにまとめ、外部に発信した。今年度の実施内容を次の表8に示す。

【表8】 SS研究発展Ⅱの学習内容と時数

学期	日付	時間数	学習内容	生徒の活動
前期	4月13日	1	論文作成ガイダンス	今年度の活動の流れを確認した。
	4月20日	2	追加実験、追加調査の実施 論文資料の準備	研究論文作成に必要なデータ・文献の調査および各種資料収集を行った。
	27日	3		
	5月11日	4		
	18日	5		
	25日	6		
	6月8日	7	論文作成について	研究論文作成方法について学習した。
	6月15日	8	論文構成確認	論文の項目ごとに作成する中身を確認した。
	21日	9		
	22日	10		
6月29日	11	論文作成	研究論文を作成した。	
7月20日	12			
8月24日	13	論文仮提出	研究論文を仮提出した。	
9月7日	14	論文査読・再編集	指導教員が添削した研究論文を修正した。	
21日	15			
9月28日	16	論文完成	研究論文を完成させた。	
後期	10月5日	17	SSH アンケート	これまでの活動を振り返った
	10月12日	18	研究の引継ぎ 進路活動	下学年への研究引継ぎおよびノウハウの指導を行う一方、総合型選抜および学校推薦型選抜に向けた準備を行った。
	19日	19		
	26日	20		
	11月9日	21		
16日	22			
12月14日	23	卒業生追跡調査について SSH 最終アンケート	卒業後の追跡調査・TAの確認を行った後、3年間の活動を振り返った。	

合計 23 コマ

**(a) 指導体制について**

昨年度に引き続き、学年団の教員それぞれが12の分野に分かれて指導を行った。指導に際し、テキストとして『課題研究メソッド2nd Edition』（啓林館）を使用した。論文作成に用いた各種電子データは、分野ごとに作成したGoogle Classroom別に保存した。

**(b) 指導方針について**

研究論文のフォーマットは、全国理科教育大会・日本理化学協会のテンプレートに従った。論文については、生徒自身が保有するICT端末、SSH推進部保有のノートパソコンのほか、本校情報処理室およびICT教室のパソコンを活用して作成・編集を行った。

**(c) 教材開発について**

論文作成指導に際し、統一した教材を作成、学年団の教員に随時配付し、目線合わせを行った。

**エ SS化学基礎（新課程1学年）**

**(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や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や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や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。

**(ウ) 検証**

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、大沼環境調査前に実施し、調査に関する学習の深化を図った。今年度はSS生物基礎の授業と連携し、大沼環境調査に向けたテキストの整備を行い、事前学習から調査までに必要な事項を一冊にまとめることができた。

**オ SS化学基礎（旧課程2学年）**

**(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や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や探究できる能力を育成する。

(c) 化学結合論・結晶格子

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や探究できる能力を育成する。

(d) 物質と化学反応式

化学反応式を自力で立式し、物質を用いて、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

身近に存在する無機物質について、酸・塩基反応および酸化還元反応の理論に基づいて、定性的・定量的に探究できる能力を育成する。

(ウ) 検証

前年度 S S 研究基礎の大沼環境調査で学習した水質測定項目のうち、COD（化学的酸素要求量）およびDO（溶存酸素量）の定性的・定量的な測定方法について、化学反応の理論を用いて学習することができた。

カ S S 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、S S 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 遺伝子とその働き | 4 生物の体内環境の維持 |

(ウ) 検証

S S 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、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、調査に関する学習の深化を図った。今年度はS S 化学基礎の授業と連携し、大沼環境調査に向けたテキストの整備を行い、事前学習から調査までに必要な事項を一冊にまとめることができた。

キ S S 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。

**(ウ) 検証**

今年度は課題研究等の内容を意識して一部単元の順序を入れ替えて実施した。具体的には、4月に指数と対数の計算トレーニングについて、8月にデータの分析について指導した。データの基本的な数的処理を学び、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つけた。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「新たな価値を創造する力を育成する先進的科学技术系研究の充実」**

**(1) 目的**

先進的な科学技术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**

国際的に活躍する科学技术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ー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) 教育課程編成上の位置づけ**

第1学年（新課程）		第2学年（旧課程）		第3学年（旧課程）		実施規模
科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
SS特講Ⅰ	1	SS特講Ⅱ	1	SS特講Ⅲ	1	全て選択※1

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

**(4) 研究開発内容・方法・検証**

**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术系施設等の訪問・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等に参加し、理科・数学を中心とした発展的な内容について学ぶとともに、社会が抱える課題を発見・設定し、課題研究を行った。今年度の実施内容を次の表9に示す。

**【表9】 SS特講Ⅰの学習内容と時数**

日付	内容	時数
6月9日	ガイダンス	1
6月30日	オムニバス実験①「化学：ガラス器具の使い方」	2
7月14日	MP探究①「ビーチコーミング」	2
7月26日	夏の集中講義 ・論文講読「海洋マイクロプラスチック」 ・データサイエンス入門講座	4
7月30日 31日	北海道大学白尻水産実験所巡検	※1

9月15日	MP探究②「大森浜マイクロプラスチック実態調査」	2
9月22日	MP探究③「MP探究発表資料準備」	2
9月29日	環境科学講演会・MP探究④「発表」	2
10月6日	オムニバス実験②「地学：大気海洋学実験」	3
10月13日	MP探究⑤「振り返り」・論文ゼミガイダンス	2
10月20日	論文ゼミ①	2
10月27日	論文ゼミ②	2
11月7日	北海道大学アカデミックファンタジア「養殖魚の身体計測：水中で行うカメラ計測」	1
11月10日	論文ゼミ③	2
12月1日	論文ゼミ④	2
12月8日	オムニバス実験③「DNAの検出」	2
12月14日	数学ゼミ「円周率を求めよう」	2
12月21日	冬の集中講義 ・AL T特別講演「科学の魅力と大学で学ぶ科学」 ・クリティカルシンキング入門講座 ・SS特講IIガイダンス	4
1月19日	ロジカルシンキング入門講座	2
1月26日	課題研究ゼミ①	2
2月2日	課題研究ゼミ②	2
2月8日	課題研究ゼミ③	2
		計 45

※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。

昨年度に引き続き、今年度も北海道大学白尻水産実験所の巡検やオムニバス実験並びに各種講演会を実施し、生徒が最先端の科学に触れたり、課題を設定し探究したりする機会を設けた。また、昨年度の反省をふまえ、今年度は生徒が課題研究を実際に経験する中で探究に必要なスキルを習得・発揮する場面を計画的に設定した。今年度の指導の工夫や昨年度から変更した点を抜粋して以下に示す。

#### (a)MP探究

海洋マイクロプラスチック（MP）をテーマに函館近海の実態調査を探究形式で実施した。7月に導入としてビーチコーミングを行い、身近な海の環境が抱える課題について関心を高め、函館市大森浜の砂浜の砂をコドラート法で採取した。夏の集中講義では海洋マイクロプラスチックに関する総説論文と原著論文を読み、マイクロプラスチックに関する背景知識を整理するとともに、顕微鏡等を用いて7月に採取し保存しておいた砂を観察するなどの調査を行った。9月からは函館市近海の魚類消化管中のマイクロプラスチックの存在実態について研究を行い、7月からの成果をポスターにまとめた。制作したポスターは学内掲示したほか、9月の環境科学講演会の際に本校SSH運営指導委員でもある北海道大学大学院水産科学研究院准教授の大木淳之先生からご助言をいただいた。

この探究の一連の流れを9月までに実施することで、SSコース選択者全員が探究の過程を一度経験した上で必修科目であるSS研究基礎の課題研究に臨むことができた。

#### (b)論文ゼミ

幅広い知識の習得と課題発見力および表現力の育成を目的として全4回の論文ゼミを実施した。初回は全員が共通の論文を、2回目以降は班ごとに選択したテーマに関する論文を読み、内容をスライドにまとめて発表した。生徒は夏に実施したMP探究とこの論文ゼミを通して少なくとも6本の論文を読み、その内容について整理してまとめる経験をした。また、発表の際には見やすいスライド資料の作り方や発表の仕方についても学習し、探究にかかわるスキルの向上を図った。

#### (c)各種スキルトレーニング

昨年度に引き続き、探究に必要なスキルを育成する講座を開講し、昨年度制作したオリジナル教材を改良した。これに加え今年度はこれらの講座をその他の取り組みと関連させて実施した。具体的には、7月に実施したデータサイエンス入門講座では統計解析の手法について学び、その後実施した北海道大学白尻水産実験所の巡検の際に仮説検定の手法で

ある t 検定を用いて収集したデータの解析を行った。また、クリティカルシンキングやロジカルシンキングの入門講座については、論文ゼミや S S 研究基礎の探究活動を経て生徒自身が読解力や表現力の必要性を感じている中で実施することで、より高い効果を得ることができるよう工夫した。

#### (ウ) 検証

本実践の検証については第 4 章実施の効果とその評価に記す。

### イ S S 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発展させるとともに、共同研究体制を構築する。今年度の実施内容を次の表 10 に示す。

**【表 10】 S S 特講 II の学習内容と時数**

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	S S 研究発展 I に合わせて、研究活動	18
1 月 10 日 ～11 日	道外研修 (NIMS、JAXA、理化学研究所、国立科学博物館)	※1
12 月～2 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・英語発表ゼミ	8
3 月	研究活動の総括と振り返り	1
		計 27

※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。

昨年同様に、S S 研究発展 I と合わせて研究活動を行った。さらに、今年も研究発表スライドを英語で編集し、英語発表と質疑応答を行うためのゼミを実施した。また、冬に道外研修を実施することができた。今年度の指導の工夫や昨年度から変更した点を抜粋して以下に示す。

#### (a) 英語発表ゼミについて

12 月の中間発表後、英語で研究発表スライド作成する際の注意点について講義を行い、冬季休業中に英語でのプレゼンテーション作成に着手した。冬季休業後、5 回ゼミを実施して作成過程を発表して内容を確認しながら、プレゼンテーションを作成した。3 月の発表前に、自分の研究以外の英語のプレゼンテーションを見て、他のグループの英語の専門用語に触れることができるので、質疑応答が活発になることを目的としている。また、生徒同士がお互いの発表を見ることにより英語表現方法のスキルアップにつながると考えている。

#### (b) 道外研修について

今年度は、道外研修を実施することができた。日程は以下の通り。

日付	旅程
2023 年 1 月 10 日 (火)	NIMS、JAXA、研究生と卒業生による座談会
1 月 11 日 (水)	理化学研究所、国立科学博物館

参加者 1 年 2 名 2 年 10 名 合計 12 名 引率 2 名

#### (ウ) 検証

本実践の検証については第 4 章実施の効果とその評価に記す。

### ウ S S 特講 III

#### (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。今年度の実施内容を次の表 11 に示す。

**【表 11】 S S 特講Ⅲの学習内容と時数**

日付	内容	時数
4月13日	論文作成ガイダンス	1
4月20日 ～8月24日	S S 研究発展Ⅱの進捗に合わせながら、英語での研究論文作成	20
9月7日 ～21日	英語科教員・ALTによる添削指導を受け、論文修正	6
9月28日	英語論文の完成	2
		計 29

この間、S S H 生徒研究発表会等の外部で研究発表を行う生徒は指導教員のもと発表準備を行った。外部発表は後述の第 6 章でまとめて掲載する。

## 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」

### (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「S S 論理・表現Ⅰ・S S 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

文理融合的に体系化された教科・科目及び学校設定科目「S S 論理・表現Ⅰ」「S S 英語表現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。

### (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
S S 論理・表現Ⅰ	2	必修	S S 英語表現Ⅱ	2	必修

### (4) 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 (新課程)	論理・表現Ⅰ 2 単位を全て減じる。	「論理・表現Ⅰ」の内容に理科等の教科横断的内容を含めた「S S 論理・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 (旧課程)	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。

### (5) 学校設定科目の目標・内容等

#### ア S S 論理・表現Ⅰ (新課程)

##### (ア) 目標

- 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。
- 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、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

- 基本的英語コミュニケーション力の育成
  - 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 SS英語表現Ⅱ (旧課程)**
- (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、SSH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
    - (ii) SS 研究発展 I の研究内容を英語でプレゼンテーション発表
- (6) 研究開発内容・方法・検証**
- ア 内容等**

今年度からは教務部と連携して教科・科目横断的な授業実践を推進し、昨年度よりも多くの実践を行うことができた。今年度実施した内容を以下の[表 12]に示す。

**[表 12] 令和 4 年度に実施した教科・科目横断授業実践一覧**

<p><b>(1) 言語文化×物理「『春はあけぼの』と光の性質」 (1 学年)</b></p> <p>言語文化『枕草子』初段「春はあけぼの」の読み取りに際し、物理「光の性質」について学ぶことによって、読みが深まることをねらって授業を行った。</p> <p>「春はあけぼの」で描かれる「紫立ちたる雲」に焦点を当て、どのような条件下で「紫立ちたる雲」が発生するのかについて物理の視点から学び、1 日の中でも短時間しか見られない「紫立ちたる雲」を描くことの効果について言語文化の視点から考察を行うという流れであった。本段は義務教育段階でも取り上げられることが多く、現代語訳を理解している生徒は多いが、そこに物理の知見を加えることによって、なぜそれを描く必要があるのかという視点まで読みを深めることができた。また、いわゆる文系科目と理系科目の融合を行うことによって、それぞれの科目は断絶しているものではなく、全ての学びが繋がっているのだという感覚を生徒に持たせることができた。</p>
<p><b>(2) 公共×SS 研究基礎「大沼とラムサール条約」 (1 学年)</b></p> <p>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。</p>
<p><b>(3) 家庭基礎×SS 化学基礎「界面活性剤の化学」 (1 学年)</b></p> <p>衣の領域で、汚れと洗剤の学習がある。その中で界面活性剤を学ぶときに化学的アプローチとして脂肪酸と石鹼について酸性、塩基性の概念とともに学習した。合わせて、パルミチン酸とオレイン酸の実物を見せ、液体のオレイン酸を塩基性にする事で泡立つことを確認させ、酸性にすると油脂になることを実感させた。</p>
<p><b>(4) SS 化学基礎×SS 数学 I 「pH と対数」 (1 学年)</b></p> <p>「酸と塩基」の領域で pH を学ぶが、pH を古くからの言い方で「ペーハー」が残っていたり、1 学年で学習すると対数の概念が未習だったりする。言い方については、pH と pOH を併記することで定着すると考えられるが、対数については、逆関数の概念も未習の場合があり 1 学年では定着が難しい。そこで、数学科の協力で、20 分程度 pH の演習問題を解説した。対数や小数点の発明者として有名な「ネイピア」についても伝えることができれば良いのではないかと。</p>
<p><b>(5) SS 論理・表現 I ×SS 研究基礎「大沼調べ学習」 (1 学年)</b></p> <p>SS 研究基礎の授業で行う大沼環境調査の導入として大沼についての調べ学習を行い、その成果をポスターにまとめ、英語で発表した。大沼周辺の「食・観光・地理・歴史・自然」から一つ選び、4 人 1 グループで英語を使って工夫を凝らしたプレゼンテーションを行い、大沼について興味・関心を高めた。</p>
<p><b>(6) 探究地理×SS 化学基礎「エネルギー、鉱産資源の利用」 (2 学年)</b></p>

地理で扱う、エネルギー、鉱産資源の内容は産地とその利用方法である。石炭や石油、天然ガスなどのエネルギー資源や鉄、銅、ボーキサイトなどの鉱産資源がなぜそこで産出されるのかについて、地形的・地質的な要因を理解する。そして、それらがどこどのように利用されるかを理解するものである。そこに化学の分野で扱う、石油の分留方法や天然ガスの液化方法を知ることによって更に理解が深まり、化学への興味・関心が持てる。リチウムイオン電池がなぜ需要が増えているのかをリチウムの特徴を知ることによって深い理解につながる。その構造に興味をわく。鉄の精錬や銅、アルミニウムの製造方法を学ぶことによって、地理の工業分野で扱う工場立地の理由を理解できる。

地理は文系の科目で用語を覚えるだけと思われがちであるが、理系の要素が多く含まれる科目であることを化学、または生物や地学と関連があることを理解することによって理系科目でもあるということを知ることができたのではないかと考える。

**(7) コミュニケーション英語Ⅲ×情報「SNSの利便性とリスク」(3学年)**

コミュニケーション英語Ⅲ(3年生)の中で、「SNSの利便性とリスク」に関する英文を読解する際、その導入時に「情報」教諭と協働して授業を行った。「日頃どんなときにSNSを利用するのか」「SNSが便利なところはどんなところか」という肯定的な面や、「SNS利用時の注意点」や「SNS利用時のリスク」についてペアワークやシェアリングを行った。内容読解する前に、自分たちの生活に置き換えてテーマに触れたこともあり、英文読解時において理解しやすかったとの生徒の声がうかがえた。

**(8) S S 英語表現Ⅱ×S S 研究発展Ⅰ「英語プレゼンテーションコンテスト」(2学年)**

S S 英語表現Ⅱの授業の一環として、S S 研究発展Ⅰの研究内容のプレゼンテーションを英語で作成して実施する。研究内容を英語で表現することにより、研究内容をより深く理解し、科学的な英語のスキルアップをねらいとする。この授業を通してプレゼンテーション力、表現力を養う。また、研究内容を深化させ、質疑応答を活性化させるためのクリティカルシンキングについても学ぶ。3月実施のため、現段階では予定とする。

**(9) 社会と情報×SS 研究発展Ⅰ「データサイエンス」(2学年)**

S S 研究発展Ⅰの統計処理に必要なデータサイエンスについて、社会と情報の授業で学習した。表計算ソフトを用いて、偏差値の計算や散布図の作成などを学習し、研究活動で得られたデータについて統計的に処理し、定量的に検証するスキルを学んだ。

**(10) コミュニケーション英語Ⅲ×化学「Redox titration」(3学年)**

昨年度S S 化学基礎とコミュニケーション英語Ⅱの連携により行った、中和滴定実験をオールイングリッシュで行う取組を、酸化還元滴定実験でも同様の形で行った。滴定操作および、実験レポートをオールイングリッシュで取り組むことで、英語で思考し、英語で表現するスキルを学んだ。

**イ 検証**

本実践の検証については第4章実施の効果とその評価に記す。

**第2節 科学技術人材育成に関する取組内容**

**1 科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) 今年度より地学部・生物部が統合し、科学部として活動している。科学部では、「海藻に含まれるヨウ素の抽出」、「函館近海から採取したマイクロプラスチックの調査」、「大沼の堆積物中に存在する金属イオンの分析」、「大沼国定公園における植物プランクトンの季節変動」をテーマに研究を行った。旧地学部時代から続く、太陽黒点の観測についても継続研究を行っている。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研究発表大会(北海道高文連主催)」に理科系部活動(科学部)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だったが、新型コロナウイルス感染拡大を受け、実施できなかった。
- (4) 「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、新型コロナウイルス感染症拡大のため実施できなかった。

(5)毎年8月に行われている、「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4年10月23日(日)10:00~12:00

イ 参加チーム 4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

参加者5名

## 3 国際性及び科学英語力の育成

本項目では、教育課程内の取り組みと教育課程外での取り組みに大別して説明する。

教育課程内では、英語科の授業内で様々なトピックを使うことに加えて、英語科と、理科や情報科とのコラボレーション授業を行った。英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様々に取り扱うことで、他教科の学習事項と関連付けることができた。今年度の取り組みについては前ページ参照による。

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。今年度実施した取り組みは以下の通りである。

- ・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)
- ・Bangor Universityとの連携事業  
(大沼環境調査に関する論文の添削)
- ・Science English Caféの実施  
(外国人研究者による講演と実験の実施)
- ・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)
- ・台湾およびベトナム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)

## 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: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、進路実現に向けた学習意欲の高揚を図る。

日時:令和4年9月17日(土) 9:00~12:00

講師:札幌医科大学 大崎 雄樹 先生

内容:第1部 医学の現場と医学研究について

第2部 医学研究例 脂肪と健康

参加者:1年生19名 2年生26名 3年生21名

## 5 理系女子を増やす取組

### ア リケジョカフェ

目的:最先端の研究実践に触れて、研究に対するモチベーションを高めると同時に、研究者として活躍するために必要な心構え等について知る。

日時:令和4年9月7日(水)15:40~17:10

講師:北海道大学 大学院水産科学研究院 海洋応用生命科学部門 海洋生物工学分野  
海洋生物防疫学研究室 准教授 笠井 久会 先生

内容:研究紹介、研究者として活躍するために必要な心構えについて

参加者:本校生 1年生 5名 2年生 8名

他校生 3年生 1名 他校教員 2名

## 6 科学的な研究手法を身につけるための取組

### ア 令和4年度道南支部高等学校環境教育研究協議会

(1)実施日 令和4年9月29日(木)

(2)会場 オンライン(Zoom)実施

(3)内容 『授業で実践する環境教育~地域環境を教材とした取り組み~』という題名で、本校SSH事業でのカリキュラムデザインおよび、SS研究基礎・大沼環境調査での指導方針と実践方法について実践紹介を行った。

本来であれば、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ったが、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・担任の打ち合わせ（「担任会」）でのSS研究基礎の打合せと研修

- (1) 実施日 毎週月曜日 5校時
- (2) 会場 本校相談室
- (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、SS研究基礎のシラバスの確認と、授業進行の確認を行っている。

#### 2 2学年・担任の打ち合わせ（「担任会」）でのSS研究発展Ⅰの打合せと研修

- (1) 実施日 毎週月曜日 4校時
- (2) 会場 本校相談室
- (3) 内容 SSH推進部と第2学年団との間で、SS研究発展Ⅰのシラバス確認と、授業進行の確認を行った。

#### 3 3学年・担任の打ち合わせ（「担任会」）でのSS研究発展Ⅱの打合せと研修

- (1) 実施日 毎週火曜日 1校時
- (2) 会場 本校相談室
- (3) 内容 SSH推進部と第3学年団との間で、SS研究発展Ⅱのシラバス確認と、授業進行の確認を行った。

#### 4 校内研修会の実施（教務部と連携）

昨年度の反省を踏まえ、課題研究に係る校内研修会を実施した。

##### (1) 第1回SSH校内研修会

- ア 実施日 令和4年4月7日（木）9：00～11：30
- イ 会場 本校視聴覚室
- ウ 内容 SSH推進部長より、本校のSSH事業と展開について研修を行った。
  - (ア) 探究活動を推進する必要性
  - (イ) 本校の目指す姿と現在位置
  - (ウ) 本校の「研究開発単位Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」について

##### (2) 第2回SSH校内研修会

- ア 実施日 令和4年7月19日（火）15：45～16：45
- イ 会場 本校視聴覚室
- ウ 内容 本校SSH運営指導委員の松浦俊彦委員を助言者に迎え、次の研修を行った。
  - (ア) SSH先進校訪問（京都府・大阪府）の報告
  - (イ) SS研究基礎・SS研究発展Ⅰの指導について
  - (ウ) 松浦委員によるご助言

##### (3) 教科・科目横断型授業についての校内研修会

- ア 実施日 令和4年10月21日（金）15：45～16：45
- イ 会場 本校会議室
- ウ 内容 本校の授業公開週間で実施された、教科・科目横断型授業担当者からの報告と、今後の実施の見通しについての情報交換を行った。

##### (4) 第3回SSH校内研修会

- ア 実施日 令和4年11月1日（火）15：45～17：30
- イ 会場 本校視聴覚室
- ウ 内容 前半の部では、関東圏SSH先進校訪問の報告を行い、後半の部では、Google Workspace for Educationの各種アプリケーションの扱い方について研修を行った。
  - (ア) SSH先進校訪問（神奈川県・千葉県・東京都）の報告
  - (イ) Google Workspace for Educationの各種アプリケーションの扱い方

#### 5 他校視察について

今年度は、関東圏・関西圏のSSH指定校を訪問し、SSH事業に係る情報交換および交流を行い、またSSH指定校が開催するオンライン研修会に参加し、その内容については、上記校内研修会において全教職員と共有し、3月実施のSSH大沼環境調査ポスター発表会およびSSH課題研究発表会開催運営の参考とした。

#### (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4年7月1日(金)
- イ 参加場所 本校視聴覚教室 (Zoom ミーティングに参加)
- ウ 参加内容
  - (ア) 第1部 先進校(立命館慶祥高等学校)オンライン訪問視聴  
立命館慶祥高等学校のSSH指導体制および課題研究指導について伺った。
  - (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、研究テーマの設定方法や、探究活動時数の確保についての情報提供をしていただいた。

#### (2) 関西圏先進校視察

- ア 日 時 令和4年7月3日(日)～5日(火)
- イ 視 察 校 京都市立堀川高等学校・京都府立洛北高等学校・京都府立嵯峨野高等学校・大阪府立豊中高等学校
- ウ 視察内容
  - (ア) 各校SSH事業の運営及び指導体制の工夫
  - (イ) 課題研究の指導法
  - (ウ) 高大連携・学校間連携の実践

#### (3) 関東圏先進校視察

- ア 日 時 令和4年9月25日(日)～27日(火)
- イ 視 察 校 神奈川県立厚木高等学校・横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校・千葉県立船橋高等学校・東京都立立川高等学校
- ウ 視察内容
  - (ア) 各校SSH事業の運営及び指導体制の工夫
  - (イ) 課題研究の指導法
  - (ウ) 文理融合型授業の実践

#### (4) 京都府立3校合同SSH成果報告会及びSSH生徒研究発表会視察先進校視察

- ア 日 時 令和4年11月11日(金)～13日(日)
- イ 視 察 校 京都府立嵯峨野高等学校・京都府立洛北高等学校・京都府立桃山高等学校
- ウ 視察内容
  - (ア) 各校SSH事業の運営及び指導体制の工夫
  - (イ) SSH生徒研究発表会運営上の工夫
  - (ウ) SSH生徒課題研究の実践内容

#### (5) スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表・交流会視察

- ア 日 時 令和4年12月12日(火)～15日(金)
- イ 視 察 校 北海道旭川西高等学校
- ウ 視察内容
  - (ア) 校内での口頭発表会の運営上の工夫
  - (イ) 学校外の施設を利用したポスター発表会および課題研究発表会での運営上の工夫
  - (ウ) SSH生徒課題研究の実践内容

## 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) 実施の効果

##### ア SS研究基礎

本校では今年度より理数科が1クラス設置され、スペシャリストを育てる理数科、ゼネラリストを育てる普通科というねらいのもと、教育活動が展開されている。現1年生は理数科・普通科ともに本校のSSH事業に期待して入学してくる生徒が多数おり、昨年度、一昨年度以上に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。

SS研究基礎は大沼国定公園をフィールドにして探究活動を行っている。「第3章第1

節「研究開発単位 I」で述べたように、昨年度の反省を踏まえた研究指導を進めた結果、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 74 グループの内、46 グループと 62.2%であった(前年度は全 64 グループ中 26 グループの 40.6%)。今年度、特筆すべきこととして、生徒自身が研究テーマに関して主体的に大学教員にアポイントを取り、指導や助言を受けるケースや、水質および環境浄化に関連する民間企業や浄水場などを訪れ、指導や助言を受けるケースが見受けられた。フィールドワークにおけるサンプリングの重要性を学習した結果、自発的に大沼にサンプリングに行く姿が見受けられた。

また、本校は今年度より 1 コマ 65 分授業、1 日 5 コマに変更したことで、放課後、自由に研究活動する時間を確保した。このことにより、放課後の時間に、化学教室・生物教室でサンプリングにより得た試料を各種分析作業する生徒数が増えた。

GIGA スクール構想に伴い、本校普通教室および化学教室には Wi-Fi 環境が設置されたこと、1 学年より BYOD 端末(Chromebook 等)を持参していることから、研究計画書の作成および編集、発表ポスターの編集を Google Workspace for Education 上で行っている。これにより、研究グループ単位で、共同編集機能等を活用しながら作業を進めていることから、従来に比べて、協働的に効率良く作業を進めていることがうかがえる。

今後もリテラシーに十分配慮しながら、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い、研究活動に集中できる環境を整備したい。

グループ形成については、昨年度同様に、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ている。

担任・副担任、そして学年の S S H 推進部員で面談を実施した。提出されたワークシートや研究計画書のデータを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、今年度も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。

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 S S 研究発展 I

「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。昨年度の反省を踏まえ、学年団の教員がファシリテーター教員、12 の分野それぞれに該当する教科・科目の教員がメンター教員として課題研究指導にあたったことで、研究テーマに関して生徒が教員に相談しやすい体制が構築できた。また、S S 研究基礎同様、校内 Wi-Fi 環境の整備により、S S H 推進部が保有するノートパソコン、ICT 教室のノートパソコンや、生徒自身が持参したノートパソコンなどを活用しながら、Google Workspace for Education 上で研究データの整理・発表スライドの編集を効率よく行っている。こちらも昨年度に比べて、協働的に効率良く作業を進めていることがうかがえる。

昨年度の S S 研究基礎からの継続研究しているグループは 3 グループあり、どれも大沼環境調査から水質改善や大沼の環境に関するテーマを設定したものである。2 年生では、自分の進路や興味関心のあるテーマを選定するため、大沼環境調査から継続研究するグループが少ない中、S S 研究基礎の授業を科学的な視点で身の回りを見つめ、自分ごととしてとらえる昨年度からの取り組みの成果の一つと言える。そのうち、2 グループは北海道教育委員会主催「探究チャレンジ・渡島」、「探究チャレンジ・北海道」に出品した。

大学などの外部機関にメールやオンラインで相談したグループは、14 グループである。そのうち直接訪問したグループは 4 グループであった。外部機関へ相談し疑問点や改善点を明確にすることで、学術論文の研究手法などを高等学校でも対応できるものに落とし込むことができ、研究を進めることができた。ただ、共同研究までには至らなかったため、

今後の課題としたい。

## ウ S S 研究発展Ⅱ

「第3章第1節 研究開発単位Ⅰ」で述べたように、課題活動を総括すべく、課題研究論文を作成する一連の過程を経験した。S S 研究発展Ⅰ同様、校内 Wi-Fi 環境の整備により、S S H 推進部が保有するノートパソコン、ICT 教室のノートパソコンや、生徒自身が持参したノートパソコンなどを活用しながら、Google Workspace for Education 上で研究データの整理・発表スライドの編集を効率よく行っている。こちらも昨年度に比べて、協働的に効率良く作業を進めていることがうかがえる。また、これまでの研究活動や論文作成の過程において、研究だけではなく、勤労観や職業観といった進路意識が高まったことで、大学の総合型選抜や学校推薦型選抜に挑戦する生徒が出てきており、見事合格している。

### (2) 現在の課題と今後の展望

S S 研究基礎および S S 研究発展Ⅰでは研究テーマやリサーチクエスチョンを適切に設定できる研究数が増えたが、設定に苦勞する生徒が一定数存在する。研究テーマやリサーチクエスチョンを適切に設定するためには、先行研究や背景知識に触れることが不可欠であり、その調べ方や論文の読み方が不十分な生徒への適切な支援について考慮する必要がある。

新型コロナウイルス感染症が昨年度よりも感染拡大し、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、コロナ禍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。

また、放課後の時間に、生徒が主体的に研究活動に取り組む姿が多数見受けられた反面、化学教室・生物教室を使う生徒数が増えたことで、実験室の収容キャパシティを超える場合が生じ、実験室の使用状況を週単位で管理・把握する必要が出てきた。さらには、研究内容や実験器具使用の都合、安全確認を行いながらの作業になることから、教員の時間外勤務が2～3時間に達する実験を行う生徒が一定数存在する。昨今、教員の働き方改革が謳われる中、研究時間の設定や放課後の活動時間の適切な設定について考慮する必要がある。

本校は今年度、データ保存に関するプラットフォームをベネッセコーポレーションの Classi から Google Workspace for Education の Google Classroom や Google Drive に変更したことにより、Microsoft Word で作成した文書ファイルが Google ドキュメント形式で保存されたことによって、ファイルの一部に不具合が生じるなど、データ保存形式について生徒が困惑することがあったことから、次年度以降は、各種ドキュメントファイルの作成を Google Workspace for Education ベースで行い、必要に応じて Microsoft Office の形式に修正する指導体制を構築する必要がある。

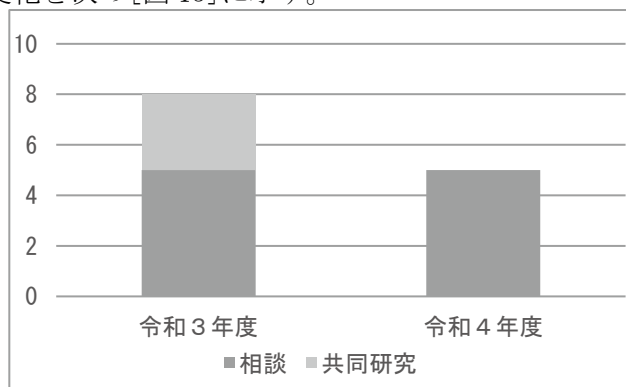
## 2 研究開発単位Ⅱ

### (1) 実施の効果

取組の効果を検証するために、以下の三つの視点から検証を行った。

#### ア 課題研究における外部の専門機関等との連携数の経年変化

S S コースを選択した生徒の課題研究における外部専門機関等との相談および共同研究の件数の経年変化を次の[図13]に示す。



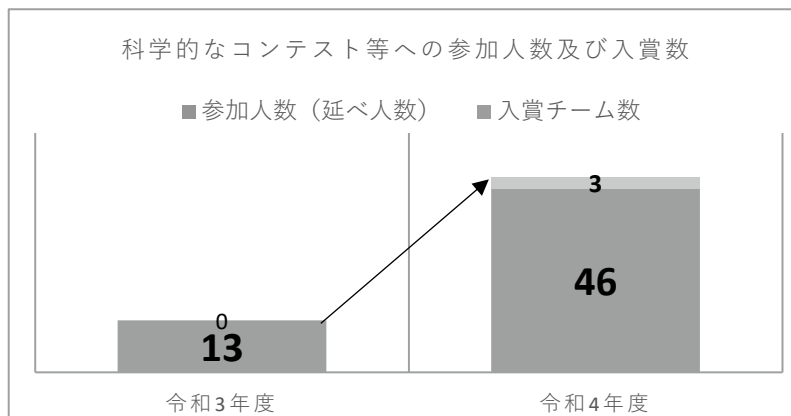
[図13] 課題研究における外部専門機関等との相談および共同研究の件数の経年変化

昨年度に比べ、生徒が研究テーマについて主体的に大学教員や外部専門機関等にアポイ

ントや問い合わせを行い、専門家による指導やご助言、共同研究を行っていることが伺える。研究内容によっては、現3学年が行っていた研究を1・2学年の生徒が引継ぎ、大学教員からの研究指導を受けているケースも見受けられる。新型コロナウイルス感染対策を徹底しながら、可能な限り連携できる環境構築を行いたい。

#### イ 科学的なコンテスト等への参加人数及び入賞数等の経年変化

SSコースを選択した生徒の科学的コンテスト等への参加人数及び入賞数の経年変化を以下の[図14]に示す。

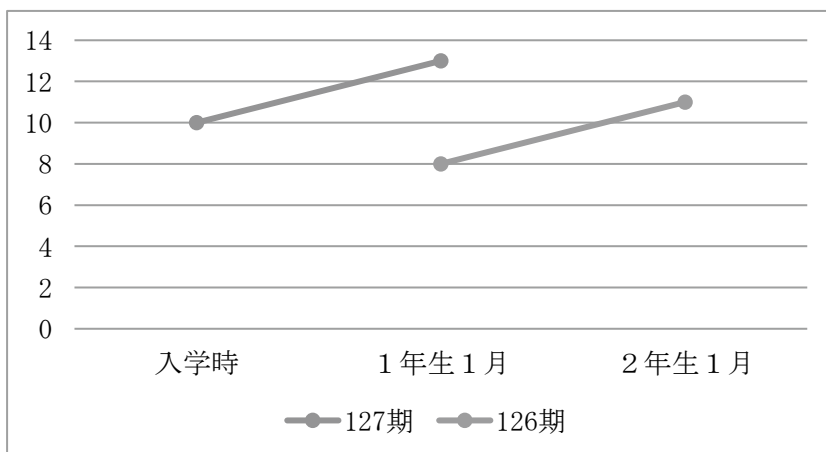


[図14] 生徒の科学的コンテスト等への参加人数及び入賞数の経年変化

今年度に入り、大学等や学会等が主催する、高校生を対象とした課題研究発表会が増えたことで、生徒がポスター発表や研究発表をする機会に恵まれたことで、参加人数が増えたと考えられる。また、発表会の開催される時期が、各学年での課題研究の進行状況に合っていたことも、生徒が参加しやすかったと推測される。今後も、研究活動の進捗状況を鑑みながら、可能な限り外部での研究発表を促していきたい。

#### ウ 研究者志望の人数の経年変化

SS特講I・II選択者を対象に将来研究者となることを志望するかどうかを問うアンケートを実施した。本アンケートにおける設問「あなたは将来研究者になることを志望していますか」という問いに対し、「はい」または「候補の一つとして検討している」と解答した生徒数の経年変化を以下の[図15]に示す。なお、図15には本アンケートの運用を開始した令和3年度1月以降の126期(現第2学年)と127期(現第1学年)の結果を示している。



[図15] SSコース選択者のうち将来研究者を志望する人数の推移  
(運用開始の関係で126期入学時の該当データなし)

図15から、SSコースを選択する生徒の中で研究者を志望する生徒の数は増加傾向にあることがわかる。126期生については、医療分野を志す生徒がSS特講II選択者26名中15名いることを踏まえると、それ以外のほとんどの生徒が研究者を志望していることがわかる。127期生については、SSコース選択者数は昨年度よりも減少した(令和3年度:35名、令和4年度:22名)が、研究者志望の生徒の数は多くなっている。これはS

Sコース募集案内や課題研究に取り組むことを重視したカリキュラムの改善の成果が現れていると考えられる。

## (2) 現在の課題と今後の展望

昨年度に比べ、外部で研究発表する機会に恵まれた一方で、審査結果・評価結果を見ると、研究データに関して、標本数、統計処理や各種検定の活用、そして複数の変数を用いて考察すべきといった、研究の質に関する各種指摘が散見された。次年度は、これらの指摘を踏まえつつ、研究の質を求めていきたい。また、大学や研究機関等の国内外の外部専門機関と連携し、共同研究を行う件数を増やすことでより多くの科学技術系志望者を育成することが課題である。

## 3 研究開発単位Ⅲ

### (1) 実施の効果

今年度は、教務部と連携した教員研修を通して、文系・理系の枠組みを越えた教科横断型授業の実施を推進した。研修では、教員が年間指導計画と教科書を持参した上で、異なる教科の教員と連携授業のマッチング作業を行った。そうすることで、各教員は文理融合的な教科横断型授業をイメージしやすくなり、実際に年度内に数多く実施するに至った。

計画的に実施した文理融合型授業の数は10種類に及び(p.28[表12]「令和4年度に実施した教科・科目横断授業実践一覧」、昨年度と比べて大幅に増えた。さらに、前述の数はあくまでも複数教員が教室内で指導にあたった授業の時間数であるため、一人の教員が他教科での既習内容を活用して指導した場合は、計算に含まれていない。そのような授業についても文理融合的な教科横断型授業と捉えるのであれば、実際に生徒が教科横断型の授業にて学んだ時数は、より多いことが予想される。

以上の取り組みから、教員間で教科の垣根を越えて協働的に授業をつくる関係が醸成された。また、実際に教科横断型授業を受けた生徒からは「文章で書かれた情景がより鮮明にイメージできた(言語文化×物理)」「洗剤が汚れを落とせる理由や、脂の性質が詳しく分かった(家庭基礎×SS化学基礎)」など、科学的なアプローチの楽しさが喚起された上で深い思考や理解力を促したことが示唆された。

### (2) 現在の課題と今後の展望

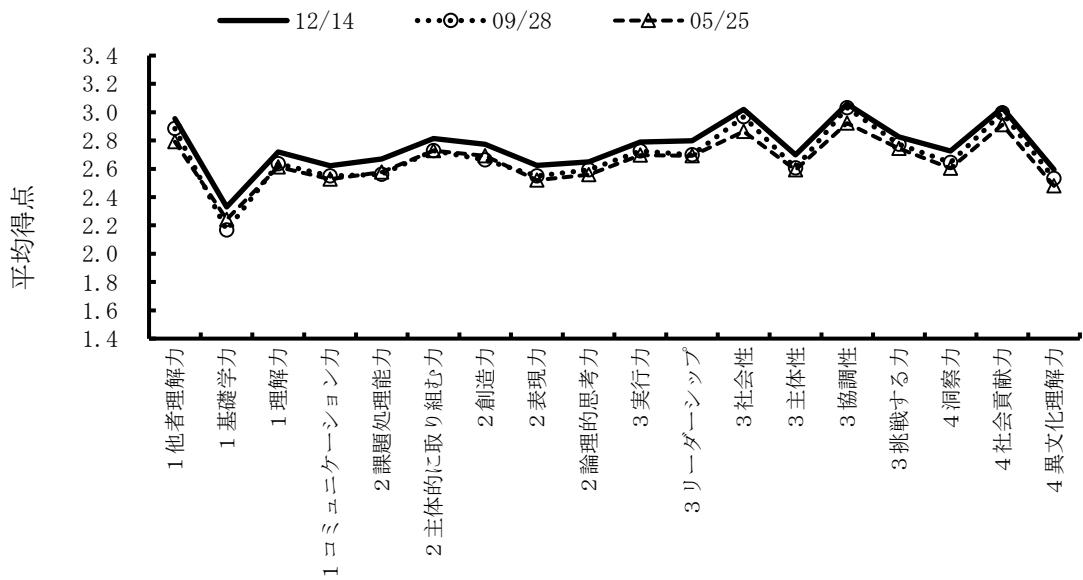
昨年度と比べて教科横断型授業の数が大きく増えたとはいえ、その数は年間で10種類程度に留まった。さらなる活性化に向けて、今後も教科間のマッチング作業や、教科横断型授業の授業見学などの研修を継続する必要がある。また、他教科の教員と共に教室に入る形式や、教材研究の段階でのみ協力する形式など、様々なタイプの教科横断型授業について研究していきたい。

## 第2節 生徒に対するSSH事業実施の効果

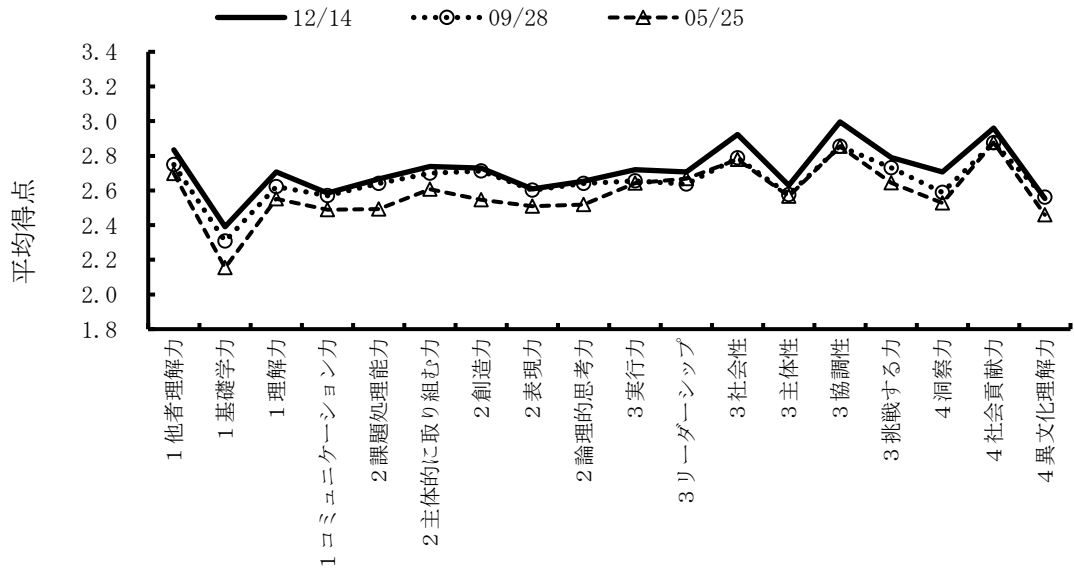
本事業では、仮説に基づく取組に加えて、仮説の検証を目的としない科学技術人材育成のための教育活動を様々に行っている。本節では、生徒の資質・能力は多様な学びから相互作用的に影響を受けるという考えのもと、総括的に、本校生徒の資質・能力について分析したい。

### 1 アンケート調査とその結果

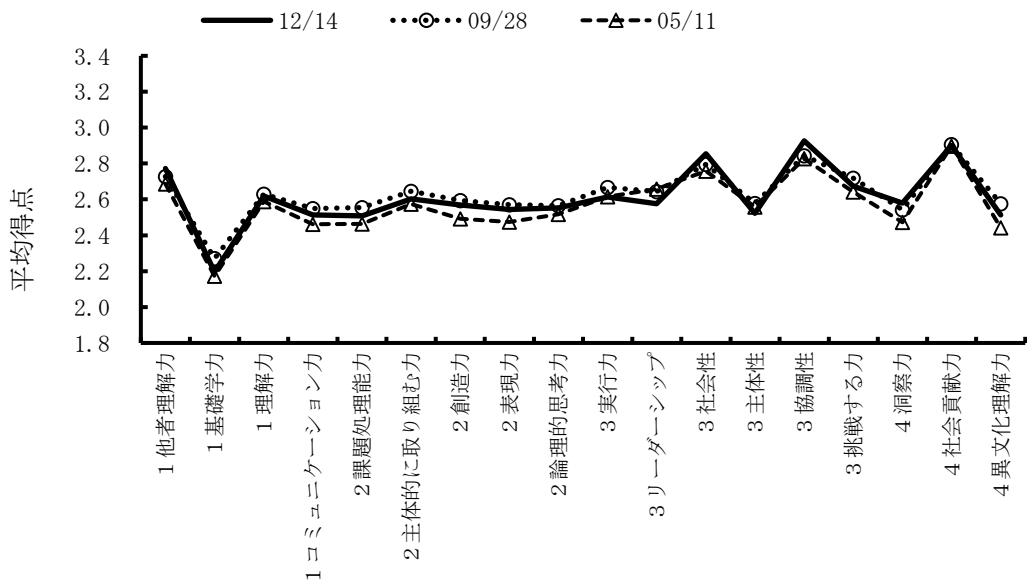
資質能力を測る指標として、生徒を対象に本校独自のアンケート調査を行った。アンケートの内容は昨年度までと同一であり、5月、9月、12月の3回にわたってアンケートを実施した。



[図16] 函中コンピテンシーに関するアンケート 第3学年(125期)



[図17] 函中コンピテンシーに関するアンケート 第2学年(126期)



[図18] 函中コンピテンシーに関するアンケート 第1学年(127期)

図 16 から図 18 は、各学年を対象に実施したアンケート調査の結果であり、全ての学年に共通して、「他者理解力」や「社会性」、「協調性」、「社会貢献力」の値が高いことが読み取れる。一方、「基礎学力」については、全学年が低い値を示している。その要因として、設問の要求度が他の設問と比較して高い可能性や、設問の定義をイメージしやすいために厳しく評価した可能性などが考えられる。

図 16 と図 17 はいずれも、概ね全ての項目において 12 月に実施したアンケートの値が最も高い。このことは、3 年生（125 期）と 2 年生（126 期）の生徒が、今年度 1 年間で、アンケート調査で尋ねられた函中コンピテンシーについて伸長したと自己評価していることを示す。一方、1 年生（127 期）のアンケート結果を示す図 18 を見ると、9 月時点の評価が最も高い項目と 12 月時点の評価が最も高い項目に分かれている。この結果は、9 月から 1 年生の課題研究活動が本格化してきたことにより、各コンピテンシーへの意識が高まったことによると考えられる。

次に、18 個ある函中コンピテンシーの資質・能力を 4 つのカテゴリ（傾聴力・思考力・協働力・先見力）に分類し、各カテゴリの平均値を示す。表 19 は、現 3 年生（125 期）の、入学時からの数値の推移を示している。各年次の 5 月と 12 月を比べると、後者の値が高いことが分かり、生徒が 1 年間を通して各コンピテンシーを身に付けたと自覚していることを示唆する。しかしながら、入学時から一貫して数値が上昇しておらず、2 年次と 3 年次の春時点で自己評価が低くなっている。これは、学年が切り替わるタイミングで内容が発展的になり、課される課題の難度が高くなるためと考えられる。3 年間を一貫して分析できるよう調査方法の改善を図りたい。

概算(平均値の平均)、t 検定不可

[表 19] 生徒アンケート調査における各資質・能力ごとの自己評価平均値(125 期生徒)

	第 1 学年 (125 期)		第 2 学年 (125 期)		第 3 学年 (125 期)	
	20/06/11	20/08/18	21/05/19	22/01/20	22/05/25	22/12/14
傾聴力	2.57	2.78	2.40	2.48	2.54	2.66
思考力	2.45	2.60	2.50	2.54	2.61	2.71
協働力	2.61	2.70	2.63	2.66	2.72	2.83
先見力	2.60	2.75	2.56	2.60	2.66	2.78

表 20 は、今年度の各学年の、5 月と 12 月の調査結果である。

概算(平均値の平均)、t 検定不可

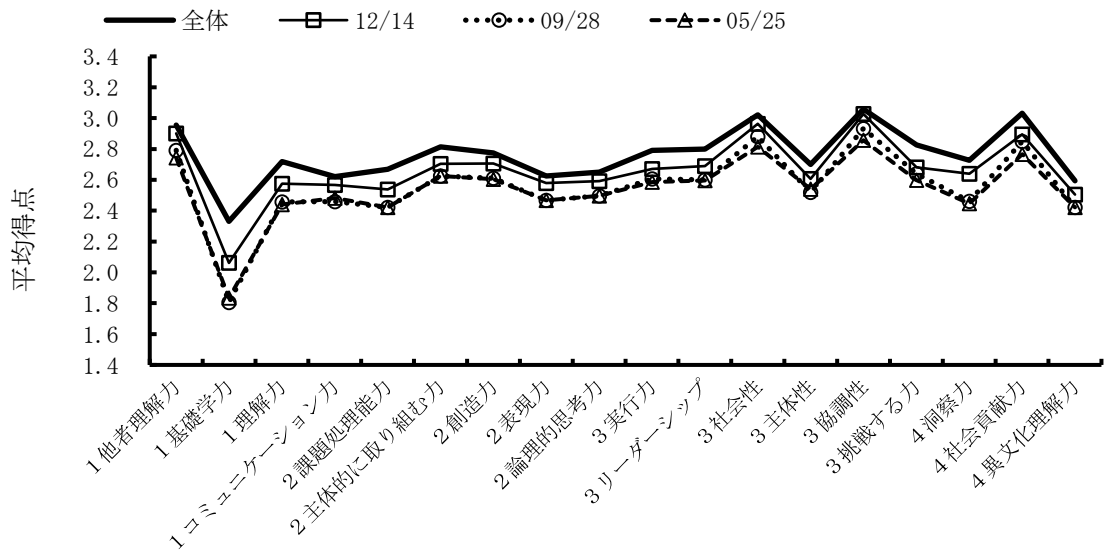
[表 20] 生徒アンケート調査における各資質・能力ごとの自己評価平均値(令和 4 年度)

	第 1 学年 (127 期)		第 2 学年 (126 期)		第 3 学年 (125 期)	
	22/05/11	22/12/14	22/05/25	22/12/14	22/05/25	22/12/14
傾聴力	2.48	2.53	2.47	2.63	2.54	2.66
思考力	2.50	2.56	2.53	2.68	2.61	2.71
協働力	2.65	2.67	2.67	2.77	2.72	2.83
先見力	2.60	2.66	2.62	2.74	2.66	2.78

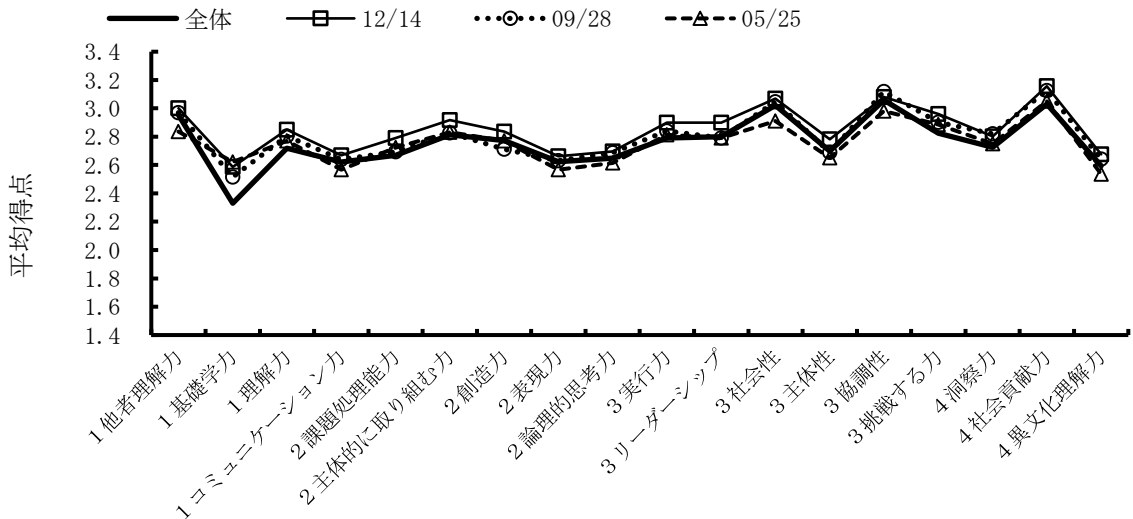
全ての学年において、いずれのカテゴリの値も 5 月から 12 月にかけて上昇しており、1 年間を通して資質・能力を伸長させていることが読み取れる。今後も本調査を継続するとともに、より正確に生徒の実態を把握できるよう、調査方法の改善を図る。

最後に、文型コース選択者と理系コース選択者のアンケート結果にどのような違いがあるのかを分析したい。図 21 は第 3 学年（125 期）文型クラスのデータを示し、図 22 は同学年の理系クラスのデータを示す。





[図21] 函中コンピテンシーに関するアンケート 第3学年(125期)文型



[図22] 函中コンピテンシーに関するアンケート 第3学年(125期)理型

図21と図22から、文型クラスは理型クラスよりも、全体的に自己評価が低いことが読み取れる。特に「基礎学力」の項目について、文型クラスは極めて低い値を示している。次に、表23は、18個ある函中コンピテンシーを4つのカテゴリーに分類し、算出した平均値である。

概算(平均値の平均)、t検定不可

[表23] 生徒アンケート調査における各資質・能力ごとの自己評価平均値(125期生徒)

資質・能力	第3学年(125期)		第3学年(125期)	
	22/05/25		22/12/14	
	文型	理型	文型	理型
傾聴力	2.38	2.70	2.53	2.78
思考力	2.52	2.70	2.62	2.78
協働力	2.64	2.80	2.74	2.91
先見力	2.54	2.78	2.68	2.88

上記の表から、全てのカテゴリーにおいて、理系クラスの生徒よりも文系クラスの生徒の方が、自己評価が低いことが分かる。この結果は様々な要因の影響を受けていると思われるが、その1つとして、SSHの活動が理系的要素を多く含み、理型クラスの生徒が自己有用感を感じる機会が多かった可能性が考えられる。しかしながら、図21、図22や表23から分かる通り、年間を通じた値の伸び幅は文系クラスの方が大きい。このことは、SSHの活動を中心とした様々な学びに取り組む中

で、理型のみならず文型の生徒も、その資質能力を伸ばしたことを示唆している。今後もより一層、文型クラス・理系クラスを問わず、その科学的思考力を養いながら生徒の資質能力を伸ばすカリキュラム開発に努めたい。

今回の結果分析に際し、北海道大学大学院教育学研究院・大野栄三教授（本校SSH運営指導委員）にご助言を頂きました。感謝申し上げます。

### 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[表24]の通り。

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）とした。

**[表24]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いますか（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いますか（自由記述）。

**[表25]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	3.000	2.375	2.792	3.292	2.833	3.167	3.333	2.792
今年度	<b>3.520</b>	2.640	3.480	<b>3.600</b>	3.280	3.360	<b>3.520</b>	3.120
	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>3.375</b>	3.333	2.375	3.000	2.917	<b>3.292</b>	2.750	2.917
今年度	3.480	3.400	2.760	3.160	3.320	3.200	2.960	3.080

昨年度表中の数字は、**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。

- ・今年度より、課題研究指導の校内体制が全校体制となったことで、本校教職員が何かしらの形でSSH事業に携わっていることから、「質問3」「質問5」の回答平均値が昨年度より

上昇したと考える。次年度も、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、SSHに関する講演会等を開催し、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。次年度もより多くの大学・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。年度当初、函館市内の小学校、中学校での出前授業や、本校に中学生を招待し、実験教室開催を企画したが、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と考えられる。次年度は社会情勢を考慮しながら、可能な限り地域社会に還元できるよう、事業計画を検討していく。
- ・今年度も、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16」「質問17」の回答平均値が十分に伸びなかったと考える。
- ・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。次年度も引き続きSSH事業が全学年で展開し、より効果的な「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」
  - ・探究的に考えていくことを通して、様々な教科の学びが必要であることが理解され、総合的な学びが可能になる点。
  - ・道南地区唯一のSSH、理数科の高等学校として地域の子どもたちが調べるようになる。何かを調べて行動することの基礎を持った生徒が進学し次の段階に進むことができる。
  - ・文系理系問わずすべての生徒が科学的アプローチを学ぶことで、大学進学後の研究やその後のキャリアにおいて、多角的に物事を観察し、考察することが可能になること。一般教科の授業だけでは身につかない分野だと思うので大きなメリットだと思います。
  - ・通常の授業では体得できない様々な能力を身につけられること
- 自由記述欄「質問20：最も大きなデメリット」
  - ・大沼をフィールドとした場合の距離的な負担と実験対応が理科教員に集中してしまう点。
  - ・進学指導と並行してSSH事業を行うことで、多くの先生方が業務過多になってしまうことがデメリットだと思います。
  - ・職員が多忙感を持つことだが、子どもたちの変容と現在の入試に対応していることを理解し、業務を整理整頓することにより新たな取り組みに進める。このことはより生徒の資質向上につながる。
- 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」
  - ・国語の古典教材を使って、科学的解釈を試みる試みをした。
  - ・SS論理・表現Iにおいて「大沼に関わる英語でのポスターセッション」の実施（SS研究基礎での大沼環境調査に合わせて実施、歴史・自然・食べ物・地理・観光の5つのカテゴリー）
  - ・1年化学基礎で数学との連携、1年家庭基礎で化学との連携、1年歴史総合で産業革命について理科的側面からの検討。
- 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。
  - ・自身が国語科と芸術科を担当しているので、まずはそこから考えたいと思います。
  - ・地歴公民、保健や家庭科の分野と教科科目横断。

#### 第4節 保護者に対するSSH事業実施の効果

各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は次ページの[表26]の通りである。

**[表 26]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)。 ①SDGs 講演会(4 月) ②大沼環境調査事前学習・大沼環境調査事前学習講演会(5~6 月) ③大沼環境調査(6/22~24) ④研究の方法論講演会(8 月) ⑤SS 研究基礎・中間報告会(9 月) ⑥SSH 講演会・北海道大学アカデミックファンタジスタ(11 月) ⑦SS 研究基礎・中間報告会(12 月)
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)。 ①SS 特講 I・ガラス器具の使い方 ②SS 特講 I・ビーチコーミング ③SS 特講 I・夏の集中講義 ④SS 特講 I・北海道大学白尻水産実験所巡検 ⑤道外研修(東京・つくば) ⑥SS 特講 I・大気海洋実験 ⑦SS 特講 I・DNA の抽出 ⑧SS 特講 I・数学ゼミ ⑨サイエンスイングリッシュカフェ ⑩リケジョカフェ
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)。 ①SDGs 講演会 ②大沼環境調査事前学習講演会 ③大沼環境調査 ④研究の方法論講演会(8 月) ⑤大沼環境調査課題研究活動 ⑥大沼環境調査ポスター発表会 ⑦大沼環境調査の事前学習(SS 化学基礎・SS 生物基礎)
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 ②(化学カテゴリー) 実験器具の扱い方 ③(生物カテゴリー) ビーチコーミング ④(地学カテゴリー) 大気海洋学実験 ⑤論文講読ゼミ ⑥夏の集中講義 ⑦道外研修(東京・つくば) ⑧サイエンスイングリッシュカフェ ⑨リケジョカフェ
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 1 学年で 96.0%、2 学年で 93.9%、3 学年で 92.6% 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「はい」と回答した保護者

のうち、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、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。

- ・大沼での研修を経て、研究内容を決め、それに関する実地調査を行い、その研究結果をまとめる。
- ・グループで作業を分担して活動している進捗などを聞いたりします。
- ・北大水産学部の先生の講演がとても勉強になったと聞きました。
- ・実験の中で、ある物質の存在確認は取れたが、数値を計測すべきだったと反省。
- ・どんな事について調べているか研究をしているか等。グループでの取り組みを通して楽しかった事や大変だった事など話してくれます。
- ・当初資料作りに戸惑いが見られたが次第に慣れてきたようである。ただ、Google スライドは未だ使いづらい様子。
- ・研究は細かいところを突き詰めるのが大変だった。

「質問5～10」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（1学年40.0%、2学年36.4%、3学年40.7%）のうち、特に「大沼環境調査」と「道外研修（東京・つくば）」の印象が強く残っており、今年度の事業の要となっている部分が保護者に強く認識されていることが分かった一方、半分以上の保護者は閲覧していなかったことや、1学年保護者のSS特講Iの認知度が44.0%（昨年度27.8%）と数値が少し上昇した程度であったことから、学校ホームページ更新の他、SSH事業専用のSNSの使用やホームページ公開等の新たな情報発信手段を構築する必要があると考えている。

「質問11」について、「そう思う」「まあそう思う」を合わせた数値が1学年36.0%、2学年33.3%、3学年24.1%、「どちらともいえない、わからない」が1学年36.0%、2学年36.4%、3学年44.4%、「あまりそう思わない」「そう思わない」を合わせた数値が1学年28.0%、2学年30.3%、3学年31.5%であり、生徒の学校外での興味・関心を引き出すための方策を考える必要がある。

「質問12」について、「そう思う」「まあそう思う」を合わせた数値が1学年62.7%、2学年47.0%、3学年48.1%、「どちらともいえない、わからない」が1学年26.7%、2学年33.3%、3学年44.4%、「あまりそう思わない」「そう思わない」を合わせた数値が1学年10.7%、2学年19.7%、3学年7.4%であり、保護者のおよそ半数がSSH事業によって生徒の資質・能力が向上すると期待していることが分かる。以下は「質問14」の抜粋である。

- ・筑波の研修により、科学技術や宇宙について興味を持つようになりました。コロナ禍の中、つくばの宿泊研修を実施していただき、ありがとうございました。
- ・子供と大沼に行ってみようと思いましたが、実際に足を運んで場所を探し、検体を取って調べて比較して結果を評価したりすることは重要なプロセスだと思います。自分が高校生のときにそのような環境になかったので興味深く見ていました。
- ・親の世代では大学から行っていたような能動的な取組みを高校から行うことで、大学での学びへの姿勢が変わるのではないかと期待しています。
- ・今後も子供たちが興味を持って多角的な広い視野で物事を考えられる素晴らしいSSH活動となりますよう願っています。

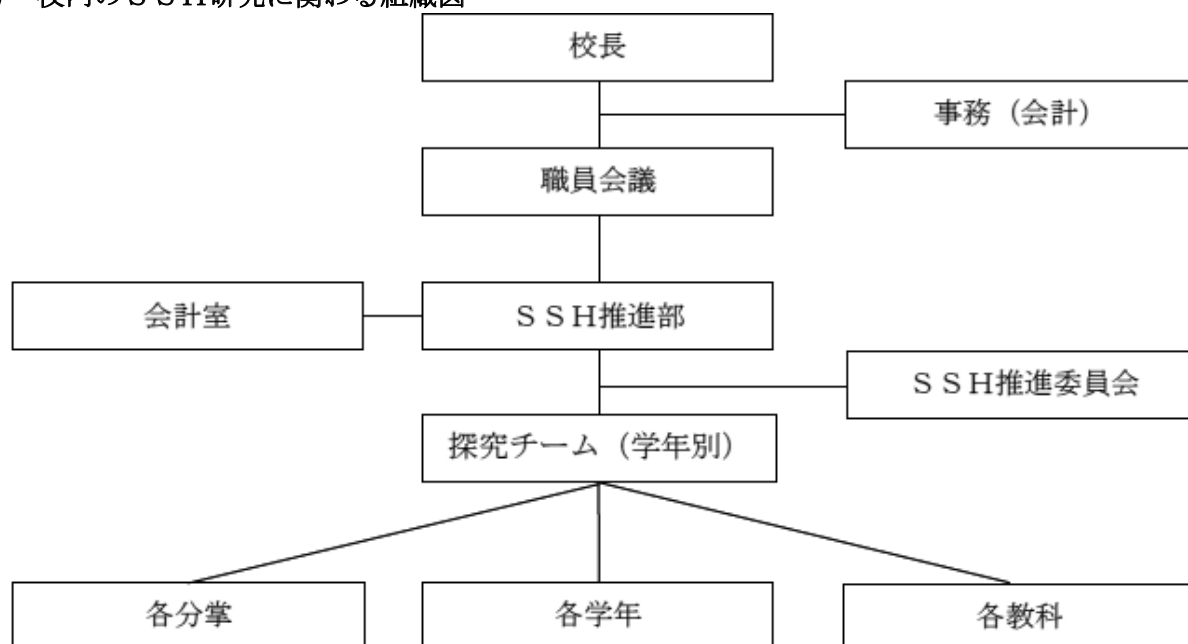
## 第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

### 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「SSH推進部」が設置されており、各SSH事業の企画・運営を担っている。昨年度より、校内連絡体制の強化に力を入れてきた。今年度、全学年において、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することにより全校体制が完成した。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。

また今年度より第1学年に理数科が設置されたことで、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、さらなる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

- ・本校が 65 分 5 コマの授業時間になったことで、放課後の時間が有効活用できるようになったことから、今年度のSSH推進部会は放課後に開催し、分掌内の連絡・連携体制強化に努めた。
- ・SSHの各事業はSSH推進部から各学年に原案を提示し実施した。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、実施主体である各学年の各担任団との連携を密にしてコロナ禍の影響のある中でも臨機応変に対応できた。今年度より全校体制として取り組んだことで、昨年度よりも学校として、SSH事業を展開することができた。
- ・昨年度の反省を踏まえ、SSH推進委員会は年度初めおよび、各学年の進捗状況に応じて参集する形式に変更した。特に、各教科ならびに科目の特性を反映しやすいSS研究発展Ⅰの課題研究では、2学年探究チーフより、各教科および科目担当者に対してメンター教員の依頼を行う場として設定することができたことから、教科からのメンター教員の派遣を速やかに決定できたことが、今年度の課題研究が昨年度に比べて進む契機になったと考える。次年度以降も、学年の探究チームとSSH推進委員会が連携して、より効果的な課題研究活動を進めることができる体制を維持したい。
- ・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通りである。

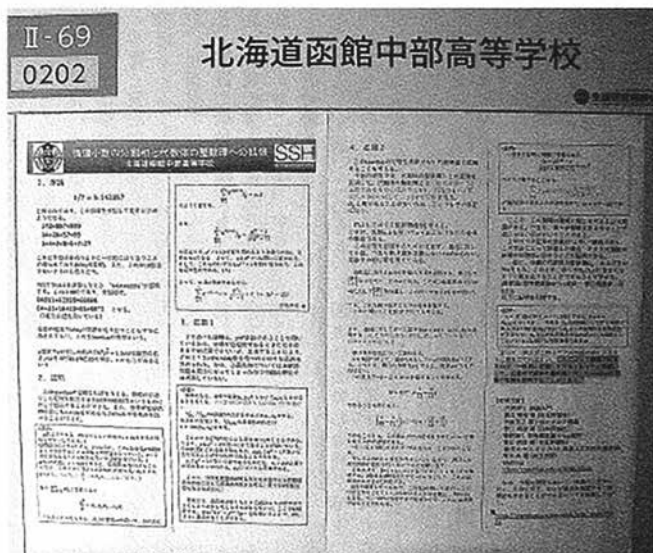
また、函館新聞が高文連道南支部大会(令和4年9月20日)を、北海道新聞が高文連道南支部大会及び本校科学部(ともに令和4年9月30日)、SSH生徒研究発表会での本校生徒の受賞(令和4年10月12日)を報じた。

(1) 白楊だより (本校同窓会) 第47号 (令和4年9月24日発行)

私は今年度のSSH生徒研究発表会で、中部高校の代表として発表をさせていただきました。今年度も兵庫県神戸市で執り行われました。不安や緊張が大きかったのですが、実際に会場へ着くと、このイベントがどれほど大きなものかを感じて、どのような他校の発表があるのか、期待が膨らみました。数学や物理の発表を主に見て回り、内容はもちろん、興味を惹く発表の仕方も学びました。発表を聴く内に、他のSSH指定校の人とも親しくなり連絡先を交換したりなど、貴重な体験ができました。

私の発表は、全体の内、二〇校が対象となるポスター賞をいただきました。発表内容にアドバイスをくださった関係者の方々や、このような機会をくださった担当の先生方に、この場をお借りしてお礼申し上げます。

SSH生徒研究発表会  
科学部部長・S S特講Ⅲ  
三年六組 伊藤 權



(2) 学校だより (PTA会報) 第113号 (令和4年9月30日発行)

私は今年度のSSH生徒研究発表会で、中部高校の代表として発表をさせていただきました。今年度も兵庫県神戸市で執り行われました。不安や緊張が大きかったのですが、実際に会場へ着くと、このイベントがどれほど大きなものかを感じて、どのような他校の発表があるのか、期待が膨らみました。数学や物理の発表を主に見て回り、内容はもちろん、興味を惹く発表の仕方もしっかり学びました。発表を聴く内に、他のSSH指定校の人とも親しくなり連絡先を交換したりなど、貴重な体験ができました。

私の発表は、全体の内、二〇校が対象となるポスター賞をいただきました。発表内容にアドバイスをくださった関係者の方々や、このような機会をくださった担当の先生方に、この場をお借りしてお礼申し上げます。

SSH生徒研究発表会  
科学部部長・S S特講Ⅲ  
三年六組 伊藤 權



※該当箇所のみ部分抜粋

### 理科研究の成果 生徒が披露

#### 高文連道南支部が発表大会

道高文連道南支部の「第55回理科研究発表大会」が12日、サン・リフレ函館で開かれた。函館中部高校による研究発表のほか、同校と函館大付属柏稜高校によるポスターセッションが行われた。

中部高校科学部の佐藤有



研究成果を発表する生徒ら

と題し、抽出時間の違いによるヨウ素抽出量に変化について発表。函館産のコンブ10gをお茶パックに入れ、70度のお湯で15〜60分湯せんした結果、60分が最も多くのヨウ素を抽出できた一方、今回の実験では30分と45分でヨウ素の抽出量に大きな差が見られなかった。今後は「ほかの温度でも同じように抽出時間を延ばすことで、抽出量の増加傾向がみられるかを調査していきたい」とした。

またポスターセッションでは、函館大付属柏稜高校が「北海道産タルス内のPb(ワイコエリスリン)量に光が与える影響」について発表。実験の結果、光強度が強いほうがより北海道産タルスの生育に適し、Pb量も多くなることなどがわかったという。

この日発表された研究発表の件とポスター3件は10月にオンラインで行われる全道大会でも発表する。(野口賢博)

### 理科研究の成果を発表

#### 函館で高文連道南支部大会

道高文連道南支部(高文連)道南支部の第55回理科研究発表大会が12日、サン・リフレ函館(函館市大森町)で開かれた。道南5高校46人が参加し、互いの研究成果を発表したり、質問したりし、交流を深めた。

研究発表はポスターセッションの2部を開催。研究発表には函館中部高科学部が2研究を発表し、うち佐々木優花部長(2年)ら5人は函館近海産のイワシ、ホッケ、サバの消化管を調査し、マイクロプラスチック(5μm以下のプラスチック)の有無を研究。いずれの魚種からもマイクロプラスチックが検出された。同部は今後、マイクロプラスチックの種類や、別な魚種でも実験したいことなどを報告し、努力賞に輝いた。

10月8、9の両日、オンラインで開かれる全道大会には函館中部高科学部と函館大柏稜理科研究部が出場する。大会結果は次の通り。

大会結果は次の通り。

＜研究発表＞奨励賞「海藻類に含まれているヨウ素の抽出について(第2報)」。抽出時間の違いによるヨウ素抽出量の変化(1)」。函館中部高科学部、努力賞「函館近海の魚類から採取したマイクロプラスチックの調査」(函館中部高科学部)。

＜ポスターセッション＞ポスター賞「大沼のヘドロ中の金属イオンの分析」(函館中部高科学部)、大沼流入河川の金属鉄の季節変動(函館中部高科学部)。「北海道産タルス内のPb量に光が与える影響」(函館大柏稜理科研究部)。



1年間の研究成果を発表する生徒たち

### 函館中部高科学部

#### 実験の魅力 知識蓄え協力

「いいね! 文化部」

実験の魅力 知識蓄え協力

科学部員は、実験を通して知識を蓄え、協力して研究を進めています。実験は、知識を蓄え、協力して研究を進めるための重要な手段です。科学部員は、実験を通して知識を蓄え、協力して研究を進めています。実験は、知識を蓄え、協力して研究を進めるための重要な手段です。







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活動状況アップロード

昨年度より本校ホームページにSSHのページを作成し、日々の授業実践や各学年の活動状況等についての記事をアップロードした。今年度のSSH関連記事は28本(令和5年1月末時点)であった。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/?page\\_id=16](http://www.kanchu.hokkaido-c.ed.jp/?page_id=16)

## 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5年3月7日(火) 4～5校時・オンライン開催  
 イ 時程 12:40～12:55 体育館設営、発表練習など  
 12:55～13:10 開会式  
 13:30～15:00 ポスター発表会  
 15:15～15:55 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う。  
 各自で発表を聴いた班の評価を「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5年3月8日(水) 1～3校時・オンライン開催  
 イ 時程 8:40～9:00 会場設営および発表準備  
 9:00～11:15 研究発表会  
 11:30～12:20 発表振り返り・会場撤収・アンケート記入  
 ウ 会場 4F:各教室および視聴覚教室  
 3F:各教室  
 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う。  
 各自で発表を聴いた班の評価を「評価ルーブリック表」に記入する。  
 指導教員は「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4年7月9日・10日)

昨年度の「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4年8月3日・4日）

兵庫県神戸市の国際展示場で開催された発表会に科学部の生徒を派遣した。「循環小数の分割和と代数体の整数環への拡張」をテーマにポスター発表を行い、ポスター賞を受賞した。（右図）



#### ウ ザ・サイエンスファーム 2022（令和4年8月6日）

酪農学園大学で開催された発表会にSS特講Ⅲを受講した生徒を派遣した。「大沼国定公園における植物プランクトンの制限要因」の研究発表を行い、奨励賞を受賞した。（右図）



#### エ 日本土壌肥料学会 2022年度東京大会「高校生による研究発表会」（令和4年9月13日）

東京農工大学で開催された発表会でもSS特講Ⅲを受講した生徒が「The Method of Reusing Wood Chips(木材廃棄物の再利用実験)」をテーマにポスター発表を行った。

#### オ 海の宝アカデミックコンテスト 2022-海と日本 PROJECT-（令和4年10月）

科学部の生徒が以下についてポスター発表を行い、①及び②がマリン・サイエンス部門で北海道・東北ブロック奨励賞を受賞した。

- ①「海藻に含まれるヨウ素の抽出について（第二報）～抽出時間の違いによるヨウ素抽出量の変化～」
- ②「函館近海の魚類から採取したマイクロプラスチックの調査」
- ③「大沼の堆積物中に存在する金属イオンの分析」
- ④「大沼国定公園における植物プランクトンの制限要因」

#### カ HAKODATE アカデミックリンク 2022（令和4年11月6日～12月4日）

科学部の生徒が以下についてポスター発表を行った。

- ①「海藻に含まれるヨウ素の抽出について～抽出時間の違いによるヨウ素抽出量の変化～」
- ②「函館近海の魚類から採取したマイクロプラスチックの調査」
- ③「大沼の堆積物中に存在する金属イオンの分析」
- ④「大沼国定公園における植物プランクトンの制限要因」

#### キ 第10回高校生科学研究コンテスト(令和4年12月11日)

青森大学で開催されたコンテストで科学部の生徒が「函館近海の魚類から採取したマイクロプラスチックの調査」及び「海藻に含まれるヨウ素の抽出について（第二報）～抽出時間の違いによるヨウ素抽出量の変化～」のポスター発表を行い、前者が光言賞を受賞した。（右図）



#### ク S-TEAM 教育推進事業「探究」チャレンジプロジェクト・道南（令和4年12月23日）

2年生が「渡島大沼におけるコウホネを利用した水質改善能力について」をテーマに研究発表をオンライン上で行い、北海道新聞社函館支社長賞を受賞した。

#### ケ S-TEAM 教育推進事業「探究」チャレンジプロジェクト・北海道（令和5年1月13日）

北海道教育委員会が主催した発表会に生徒を派遣し、「渡島大沼における溶存酸素濃度の変化」をテーマに研究発表をオンライン上で行った。

## 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

理数科新設に伴う新しいカリキュラム初年度となった今年度は、指定1年目・2年目での実践を踏まえ、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、ほぼすべての事業が年度当初の計画通りに推進できた。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10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3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、全職員で取り組み体制を目指している。指定3年目の本年度は、全学年に探究チームを設置したことにより課題研究指導の全校体制が完成した。各学年の課題研究指導は、探究チーフが中心となって進行し、担任会や学年会でSS科目の進捗状況やスケジュール調整を行った。第4章第3節でも述べた通り、本校教職員がSSH事業に積極的に関わることで、課題研究指導の研究開発がさらに前進すると考えられる。次年度は、これまでのSSH事業の体制の評価を行い改善に繋げ、さらなる校内での課題研究等の研究の充実を図るとともに、探究チームの効率的な運用と、SSH先進校訪問等により得た知見を校内研修会で共有し、本校の課題研究指導を充実・発展させていきたい。

### (2) 課題研究活動の充実

昨年度の反省を踏まえ、今年度のSS研究基礎・大沼環境調査およびSS研究発展I・課題研究活動を推進した。第4章で述べた通り、研究活動が進んだ生徒もいる反面、研究テーマやリサーチクエストの設定段階で苦慮した生徒が一定数存在することから、次年度は「サイエンティフィック」なテーマ設定指導を行うとともに、第2学年「SS研究発展I」では、本校の新たな教育指導方針である、普通科における「ゼネラリスト」の育成、理数科における「スペシャリスト」の育成に向け、「スペシャリスト」を目指す理数科での課題研究活動の展開についても、考慮する必要がある。

### (3) 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。今年度は、昨年度の反省を踏まえ、SS研究基礎およびSS研究発展Iにおけるルーブリック表の部分改訂およびその運用を行ってきた。次年度は、課題研究ルーブリック表の到達度を本校生徒自身が積極的に確認し、より自走できる体制を目指すだけでなく、SSH事業3ヵ年における生徒の到達度合いを測る「函中SSHルーブリック」の完成と運用を目指したい。また、昨年度からの課題として挙げられている、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、客観性の検証や、研究開発課題への到達度の評価のあり方の研究については、本校SSH運営指導委員と連携しながら共同開発を行っている最中であり、次年度からの運営を目指し準備を進める。

### (4) 卒業生と在校生の連携体制の構築

この春3年目を終える3年生が本校を卒業する。これに伴い、卒業後のアンケート調査の準備や、本校のSSH事業で学んだことが、大学での研究や学習に活かされているかの検証方法の検討、そして、卒業生講演会、サイエンスカフェ、サイエンスイングリッシュカフェ、リケジョカフェおよび在校生の課題研究への支援といった体制構築を進める必要がある。

### (5) 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、今年度も「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行っているのか、SSHの話詳しく知りたい」といった感想や意見が寄せられていたことから、興味・関心の高さがうかがえる。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理数科1日体験デー、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4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 SSH研究基礎 評価ルーブリック
- 4 SSH研究発展Ⅰ 課題研究用ルーブリック
- 5 SSH研究発展Ⅰ 課題研究テーマ一覧
- 6 SSH研究基礎 課題研究テーマ一覧

# 1 令和4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 2022年8月24日

(2) 運営者および参加者

運営者：SSH推進部

参加者：校長、教頭、進路指導部長、教務部長、学年主任

運営指導委員：鳩貝委員長、庭山委員、寺地委員、松浦委員、大野委員、大木委員

管理機関：堺指導主事、住友研究研修主事

(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) 第3学年「SS研究発展Ⅱ」及び「SS特講Ⅲ」について

(エ) 研究開発単位Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの進捗状況について

(オ) アンケート評価に関する開発状況報告等

(カ) SSH先進校訪問報告

(キ) 質疑応答

ウ 研究協議（分科会別実施）

① 函中コンピテンシー・函中キールブリックを踏まえたSSHループブリックの作成

…大野委員、山形、木村、中村

② SS研究基礎及びSS研究発展Ⅰの研究テーマや研究活動について

…庭山委員、寺地委員、松浦委員、大木委員、住友研究研修主事、小林、後田

③ 理数×他教科の教材開発・科目横断について

…鳩貝委員長、堺指導主事、金澤、藤田、五十嵐

(4) 議事録（実施状況報告における質疑応答部分のみ）

寺地委員「ほかの高校との連携の話があったが、たとえば他校との連携は何か考えていることはあるか。」

山 形「洛北高校からは水圏環境に関する共同研究ということで、秋田などの本州いろいろなところの水圏環境ということで、いろいろ調査を行っていけないかということ伺っている。本校だと道南域、大沼といった場所の環境調査が中心になるのかと今のところ考えている。」

寺地委員「嵯峨野高校はSSHを以前から行っている高校である。その運営委員長が非常に有名な先生である。京都産業大でも学部長をなさっており、親交が深いので利用していただければと思う。」

山 形「またそういった部分に関して、連絡差し上げる形で良いか。」

寺地委員「はい」

2 教育課程表

令和4年度 入学者教育課程表 理数科

教科	科目・標準単位数	学年		
		1年	2年	3年
国語	現代の国語 2	2		
	言語文化 2	2		
	国語 4		2	2
	古典探検 4		2	2
新	探検現代文 1~2		1	
	地理総合 2		2	
	地理探究 3			3
	歴史総合 2			3
地理歴史	日本史探究 3	2		
	世界史探究 3			2
	公民 2	2		
	時事問題研究 1~2			1
公民	政治・経済 2			
	時事問題研究 1~2			1
	数学 I 3			
	数学 II 4			
数学	数学 III 3			
	数学 A 2			
	数学 B 2			
	数学 C 2			
理科	物理基礎 2			
	化学基礎 2			
	生物基礎 2			
	生物 4			
保健体育	体育 7~8	3	2	2
	保健 2	1		
	音楽 1 2	2		
	美術 1 2	2		
芸術	音楽 2	2		
	美術 2	2		
	英語コミュニケーション 1 3			
	英語コミュニケーション 2 4			
外国語	英語コミュニケーション 3	3		
	英語コミュニケーション 4		4	
	読解・表現 I 2	2		
	読解・表現 II 2	2		
家庭	OSS倫理・表現 I 2			
	OSS倫理・表現 II 2			
	家庭総合 2	2		
	情報総合 2		2	
情報	情報 I 2			
	情報 II 2			
	物理探究基礎 1			
	数学探究 2~5			
理数	数学 I 5~8	5		
	数学 II 9~10		6	2
	数学 III 9~10			5
	物理 8~10	1	2	4
理科	化学 8~10	2	2	4
	生物 8~10	1	2	4
	OSS研究基礎 I 1			
	OSS研究基礎 II 1		1	
SS	OSS研究基礎 III 1			
	OSS研究基礎 IV 1			
	OSS特講 I 1	0~1(I)		
	OSS特講 II 1			
研究	OSS特講 III 1			
	OSS特講 IV 1			
	各学科に共通する各教科・科目の計	21	18	0~1(I)
	各学科に共通する各教科・科目の計	9	15	15
各学科に共通する各教科・科目の計	各教科・科目の計	1~2(I)	1~2(I)	1~2(I)
	各教科・科目の計	31~32(I)	31~32(I)	31~32(I)
	合計	1	1	1
	ホームルーム活動			

令和4年度 入学者教育課程表 普通科

教科	科目・標準単位数	学年			既習類型
		1年	2年	3年	
国語	現代の国語 2	2			
	言語文化 2	2			
	国語 4		2	2	2
	古典探検 4		1	3	
新	探検現代文 1~2		1		
	地理総合 2		2		
	地理探究 3			3	
	歴史総合 2			3	
地理歴史	日本史探究 3	2			
	世界史探究 3			2	
	公民 2	2			
	時事問題研究 1~2			1	
公民	政治・経済 2				
	時事問題研究 1~2			1	
	数学 I 3				
	数学 II 4				
数学	数学 III 3				
	数学 A 2				
	数学 B 2				
	数学 C 2				
理科	OSS数学 I 3				
	OSS数学 II 2				
	OSS数学 III 2				
	OSS数学 IV 2				
保健体育	体育 7~8	3	2	2	
	保健 2	1			
	音楽 1 2	2			
	美術 1 2	2			
芸術	音楽 2	2			
	美術 2	2			
	英語コミュニケーション 1 3				
	英語コミュニケーション 2 4				
外国語	英語コミュニケーション 3	3			
	英語コミュニケーション 4				
	読解・表現 I 2	2			
	読解・表現 II 2	2			
家庭	OSS倫理・表現 I 2				
	OSS倫理・表現 II 2				
	家庭総合 2	2			
	情報総合 2				
情報	情報 I 2				
	情報 II 2				
	物理探究基礎 1				
	数学探究 2~5				
理数	数学 I 5~8	5			
	数学 II 9~10		4	4	
	数学 III 9~10		2	2	
	物理 8~10	1	2	2	
理科	化学 8~10	2	2	2	
	生物 8~10	1	2	2	
	OSS研究基礎 I 1				
	OSS研究基礎 II 1				
SS	OSS研究基礎 III 1				
	OSS研究基礎 IV 1				
	OSS特講 I 1	0~1(I)			
	OSS特講 II 1				
研究	OSS特講 III 1				
	OSS特講 IV 1				
	各学科に共通する各教科・科目の計	30	30	0~1(I)	
	各学科に共通する各教科・科目の計	11	30	30	0~1(I)
各学科に共通する各教科・科目の計	各教科・科目の計	31~32(I)	31~32(I)	31~32(I)	
	各教科・科目の計	1	1	1	
	合計	1	1	1	
	ホームルーム活動				

令和4年度 学年別教育課程表 普通科・理数科

教科	1 年		1 年		2 年		3 年		既達類型
	科目・標準単位数	普通科	科目・標準単位数	理数科	文系	理系	文系	理系	
国語	現代の国語	2	現代の国語	2	現代の国語	2	現代の国語	2	2
	書簡文化	2	書簡文化	2	古典	2	古典	2	2
	論理国語	4	論理国語	4	発展現代文	1	発展現代文	1	
	文学国語	4	文学国語	4	発展古典	2	発展古典	2	
地理歴史	地理総合	2	地理総合	2	世界史	2	世界史	2	
	地理探究	3	地理探究	3	日本史	2	日本史	2	
	歴史総合	2	歴史総合	2	地理	2	地理	2	
	日本史探究	3	日本史探究	3	世界史研究	2	世界史研究	2	
公民	政治・経済	2	政治・経済	2	現代社会	2	現代社会	2	
	倫理	2	倫理	2	倫理	2	倫理	2	
	政治・経済	2	政治・経済	2	時事問題研究	1	時事問題研究	1	
	倫理	2	倫理	2	時事問題研究	1	時事問題研究	1	
数学	数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4	
	数学Ⅲ	3	数学Ⅲ	3	数学Ⅲ	5	数学Ⅲ	5	
	数学A	2	数学A	2	数学A	2	数学A	2	
	数学B	2	数学B	2	数学B	2	数学B	2	
	〇SS数学Ⅰ	3	〇SS数学Ⅰ	3	〇SS数学Ⅰ	3	〇SS数学Ⅰ	3	
	〇数学課題探究	2	〇数学課題探究	2	〇数学課題探究	2	〇数学課題探究	2	
	〇数学研究Ⅰ	3	〇数学研究Ⅰ	3	〇数学研究Ⅰ	3	〇数学研究Ⅰ	3	
	〇数学研究Ⅱ	2	〇数学研究Ⅱ	2	〇数学研究Ⅱ	2	〇数学研究Ⅱ	2	
	〇発展数学Ⅰ	3	〇発展数学Ⅰ	3	〇発展数学Ⅰ	3	〇発展数学Ⅰ	3	
	〇発展数学Ⅱ	2	〇発展数学Ⅱ	2	〇発展数学Ⅱ	2	〇発展数学Ⅱ	2	
	物理基礎	2	物理基礎	2	物理基礎	2	物理基礎	2	
	化学基礎	2	化学基礎	2	化学基礎	2	化学基礎	2	
理科	物理基礎	2	物理基礎	2	物理基礎	2	物理基礎	2	
	物理	4	物理	4	物理	4	物理	4	
	化学基礎	2	化学基礎	2	化学基礎	2	化学基礎	2	
	化学	4	化学	4	化学	4	化学	4	
	生物基礎	2	生物基礎	2	生物基礎	2	生物基礎	2	
	生物	4	生物	4	生物	4	生物	4	
	〇SS化学基礎	2	〇SS化学基礎	2	〇SS化学基礎	2	〇SS化学基礎	2	
	〇SS生物基礎	2	〇SS生物基礎	2	〇SS生物基礎	2	〇SS生物基礎	2	
	〇物理研究	2	〇物理研究	2	〇物理研究	2	〇物理研究	2	
	〇生物研究	2	〇生物研究	2	〇生物研究	2	〇生物研究	2	
	〇化学研究	2	〇化学研究	2	〇化学研究	2	〇化学研究	2	
	〇生協と物理	2	〇生協と物理	2	〇生協と物理	2	〇生協と物理	2	
〇探究化学	2	〇探究化学	2	〇探究化学	2	〇探究化学	2		
〇生命科学基礎	2	〇生命科学基礎	2	〇生命科学基礎	2	〇生命科学基礎	2		
〇物理課題探究	2	〇物理課題探究	2	〇物理課題探究	2	〇物理課題探究	2		
〇生物課題探究	2	〇生物課題探究	2	〇生物課題探究	2	〇生物課題探究	2		
保健体育	体育	7~8	体育	7~8	体育	7~8	体育	7~8	
	保健	2	保健	2	保健	2	保健	2	
	音楽Ⅰ	2	音楽Ⅰ	2	音楽Ⅰ	2	音楽Ⅰ	2	
	音楽Ⅱ	2	音楽Ⅱ	2	音楽Ⅱ	2	音楽Ⅱ	2	
芸術	美術Ⅰ	2	美術Ⅰ	2	美術Ⅰ	2	美術Ⅰ	2	
	美術Ⅱ	2	美術Ⅱ	2	美術Ⅱ	2	美術Ⅱ	2	
	書道Ⅰ	2	書道Ⅰ	2	書道Ⅰ	2	書道Ⅰ	2	
	書道Ⅱ	2	書道Ⅱ	2	書道Ⅱ	2	書道Ⅱ	2	
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	英語コミュニケーションⅠ	3	英語コミュニケーションⅠ	3	英語コミュニケーションⅠ	3	
	英語コミュニケーションⅡ	4	英語コミュニケーションⅡ	4	英語コミュニケーションⅡ	4	英語コミュニケーションⅡ	4	
	英語コミュニケーションⅢ	4	英語コミュニケーションⅢ	4	英語コミュニケーションⅢ	4	英語コミュニケーションⅢ	4	
	〇SS論理・表現Ⅰ	2	〇SS論理・表現Ⅰ	2	〇SS論理・表現Ⅰ	2	〇SS論理・表現Ⅰ	2	
家庭科	家庭基礎	2	家庭基礎	2	家庭基礎	2	家庭基礎	2	
	情報Ⅰ	2	情報Ⅰ	2	情報Ⅰ	2	情報Ⅰ	2	
	情報Ⅱ	2	情報Ⅱ	2	情報Ⅱ	2	情報Ⅱ	2	
	〇くらしと食物	1	〇くらしと食物	1	〇くらしと食物	1	〇くらしと食物	1	
理数	理数数学Ⅰ	5~8	理数数学Ⅰ	5~8	理数数学Ⅰ	5	理数数学Ⅰ	5	
	理数物理	3~10	理数物理	3~10	理数物理	1	理数物理	1	
	理数化学	3~10	理数化学	3~10	理数化学	2	理数化学	2	
	理数生物	3~10	理数生物	3~10	理数生物	1	理数生物	1	
〇SS研究	〇SS研究基礎Ⅰ	1	〇SS研究基礎Ⅰ	1	〇SS研究基礎Ⅰ	1	〇SS研究基礎Ⅰ	1	
	〇SS研究発展Ⅰ	1	〇SS研究発展Ⅰ	1	〇SS研究発展Ⅰ	1	〇SS研究発展Ⅰ	1	
	〇SS研究発展Ⅱ	1	〇SS研究発展Ⅱ	1	〇SS研究発展Ⅱ	1	〇SS研究発展Ⅱ	1	
	〇SS特選Ⅰ	1	〇SS特選Ⅰ	1	〇SS特選Ⅰ	1	〇SS特選Ⅰ	1	
総合的な探究の時間	3~6	総合的な探究の時間	3~6	総合的な探究の時間	3~6	総合的な探究の時間	3~6		
合計	31~32(1)	合計	31~32(1)	合計	32	合計	32~33(1)	合計	32~33(1)
ホームルーム活動	1	ホームルーム活動	1	ホームルーム活動	1	ホームルーム活動	1	ホームルーム活動	1

SS 研究基礎評価ルーブリック

項目	評価のポイント	1	2	3	4
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っているが、どのような研究を行ったのかかわからない。	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ている。	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ている。
研究背景	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。	研究内容とは関係のないことが述べられている。もしくは研究背景がほとんど占めていない。	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多い。	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ている。研究内容との関連が弱く、論点が絞り切れていない。	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。
序論	設定されたリサーチエッセンス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。	リサーチエッセンス・研究の目的について述べられていない。	リサーチエッセンス・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。	リサーチエッセンス・研究の目的について、論点を絞り明確に述べられている。	リサーチエッセンス・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(リサーチエッセンス)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思い込ませているかを評価する。	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貢献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いるが、その研究を行うことで社会や学術に貢献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引用し、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、根拠にも考えうる仮説が充満とされている。	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。数ある研究方法の中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ない。研究方法が書かれていないため、実証性が十分でない。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、実証性が十分でない。手法の妥当性、および手法の再現性の検証が難しい。	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認められる。
結果・考察	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される。考察は示された結果に対して「問い」を立て、その結果の詳細や原因を探し、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。もしくは、元のデータが羅列しただけ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、十分にまとめられておらず、結果の説明、考察も不十分である。	結果が分かりやすくまとめられているが、結果の説明、考察が行われていない。	結果が分かりやすくまとめられている。結果の説明、考察も十分に示されている。
結論・展望	結果・考察をふまえたうえでリサーチエッセンスの答えを述べ、研究のまとめが十分に示されているかを評価する。また、研究により明らかになったことや、社会・学術にどのような貢献が果たされるかを示し、今後の研究で得られた新たな問いから次の研究への提言を行っているかを評価する。	結論が明確に示されておらず、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、リサーチエッセンス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。	結論がリサーチエッセンス・研究の目的と合致する内容で示され、今後の展望も述べられているが、具体的ではない。	結論が結果・考察をもとに論理的に述べられており、今後の展望も十分に述べられている。
引用文献・参考文献	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・参考文献が書かれてはいるが、一部不足している。または形式に統一性がない。もしくは関連していない。	形式に従って、引用文献がスライド中にすべて示されている。また、参考文献となった文章も示されている。	形式に従って、引用文献がスライド中にすべて示されている。また、参考文献となった文章も示されている。
プレゼンテーション	話し方やスライドの構成について以下の観点から評価を行う。 ・スライドの構成: 内容が論理的につながり、理解しやすいように展開されているか? ・発表態度: 大きな声で発表を上に、常に伝わるように話しているか? ・言葉の表現: 聴衆の特性を理解し、聴衆の伝わりやすい言葉が使われ、聴衆が不快に感じることのない言葉(差別や偏見を生む表現)が使われていないか? ・質疑応答: 質問の意図を理解し、適切に答えられているか?	話し方やスライドの構成が適切でない。	話し方やスライドの構成が適切でない。	話し方やスライドの構成が適切である。	話し方やスライドの構成が適切である。
研究に対する姿勢	研究に対して、どのような姿勢で臨んでいるかを評価する。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	研究に対する姿勢が不十分である。	研究に対する姿勢が不十分である。	研究に対する姿勢が十分である。	研究に対する姿勢が十分である。



4 SS研究発展 I 課題研究用ルーブリック

【分野】 データサイエンス・グローバル・人と社会・教育・スポーツ・数理情報・ロボット・都市工学・マテリアル・バイオ・芸術・医学 【リーダー】 4 5 班員:

	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ある	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】	□課題の意義が明確になっている □研究で扱う範囲が明確になっている □先行研究との位置づけが明確である □検証可能な、焦点化された仮説である □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	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】	□研究計画を立てている □高学年にとって実行可能な研究計画である □研究方法が適切である □研究の記録が詳細に集められている □再現性の高いデータを取得している □仮説の検証に必要なデータの蓄積がある □研究方法に独自性や高度な工夫がある				
<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、仮説の検証に適用する方法で表現しているが、検証できる範囲や精度を明確にしようとしている	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】	□データの傾向を概ね理解している □データを詳細に分析している □仮説の検証を前段にデータを分析している □分析結果を論議なく解釈できるようなデータに表現している □データの分析方法が正確である □分析の方法が仮説の検証に適している □データの精度や適用できる範囲や精度が明確である □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	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】	□計画の修正、新たな課題の設定に繋がっている □仮説の検証を様々な観点で行っている □データが取得された条件や再現性を考慮に入れている				
<b>E. 研究のまとめ</b>					
提示する情報を十分に取捨選択できておらず、羅列的である	得られた結果全体について説明しており、提示する情報が不足があったり、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、発表に必要かつ十分な情報を適切に提示している	
【チェックポイント】	□研究の成果を明らかにしている □説明に用いている文章が洗練されている □今後解決すべき課題を明らかにしている				

【到達時期の目標】

項目	★リサーチアクション&仮説の設定 第2学年6月 中間報告	★研究計画の立案 第2学年7～9月	★研究の中間報告 第2学年9月～10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3月
評価	A : リサーチアクション・仮説の設定(6/24)	A : 研究計画の立案( / )	A : 中間報告( / )	A : 中間発表会( / )	A : 研究発表( / )
の	B :	B :	B :	B :	B :
記	C :	C :	C :	C :	C :
録	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:	指導教員名:

【分野】 データサイエンス・グローバル・人と社会・教育・スポーツ・数理情報・ロボット・都市工学・マテリアル・バイオ・芸術・医学 【リーダー】 4 【班員】 5

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、定義に曖昧な点がある	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】 □課題を設定している □研究目的が明確である □課題の意義を明確にしている □研究で扱う範囲が明確になっている □先行研究との位置づけが明確である □検証可能な、焦点化された仮説である □高校生にふさわしい難易度の課題が設定されている	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、その計画通りに実行し、データの記録している。	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な、様々なデータを取得している。
<b>B. 研究の計画・実施</b>				
与えられた、または多くの指導・助言に依存してとどまっている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、その計画通りに実行し、データの記録している。	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な、様々なデータを取得している。
【チェックポイント】 □研究計画を立てている □高校生にとって実行可能な研究計画である □研究の記録が詳細にされている □再現性の高いデータを得ている □仮説の検証に必要なデータの蓄積がある □研究方法に独自性や高度な工夫がある	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、仮説の検証に適した方法で表現しているが、検証できる範囲や精度を明確にしようとしている。	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。
<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、仮説の検証に適した方法で表現しているが、検証できる範囲や精度を明確にしようとしている。	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】 □データの傾向を概ね理解している □データを詳細に分析している □仮説の検証を前段階で理解できるようにデータを指数的に整理している □データの分析方法が正確である □分析の方法が仮説の検証に適している □データの精度や適用できる範囲が明確である □データの分析方法が多面的である	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・資料を根拠と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。
<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・資料を根拠と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。	データ・資料を根拠と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。
<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、発表に必要かつ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、英語で思考して、説明・質疑応答を行うことができる。
【チェックポイント】 □まとめの展開が適切である □研究の成果を明らかにしている □説明に用いている文言が洗練されている □今後解決すべき課題を明らかにしている	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、発表に必要かつ十分な情報を適切に提示している。	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、発表に必要かつ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、英語で思考して、説明・質疑応答を行うことができる。

【到達時期の目標】

項目	★リサーチエクスチョン&仮説の設定 第2学年6月 中間報告	★研究計画の立案 第2学年7～9月 研究計画の立案( / )	★研究の中間報告 第2学年9月～10月 中間報告( / )	★校内での中間発表会(日本語) 第2学年12月 中間発表会( / )	★SSH課題研究発表会での研究発表(英語) 第2学年3月 研究発表( / )
評価	A : <input type="checkbox"/> B : <input type="checkbox"/> C : <input type="checkbox"/> D : <input type="checkbox"/> E : <input type="checkbox"/>	A : <input type="checkbox"/> B : <input type="checkbox"/> C : <input type="checkbox"/> D : <input type="checkbox"/> E : <input type="checkbox"/>	A : <input type="checkbox"/> B : <input type="checkbox"/> C : <input type="checkbox"/> D : <input type="checkbox"/> E : <input type="checkbox"/>	A : <input type="checkbox"/> B : <input type="checkbox"/> C : <input type="checkbox"/> D : <input type="checkbox"/> E : <input type="checkbox"/>	A : <input type="checkbox"/> B : <input type="checkbox"/> C : <input type="checkbox"/> D : <input type="checkbox"/> E : <input type="checkbox"/>
記録	リサーチエクスチョン・仮説の設定(6/24)				
総	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: _____

5 SS研究発展Ⅰ 課題研究テーマ一覧

※令和5年1月31日時点

分野・系統	発表タイトル	班番号
1. 社会とデータサイエンス 【法・経済・社会科学】	プロサッカーチームが及ぼす経済効果	1
	少年法改正の妥当性	2
	流行と社会との因果関係について	3
2. 社会のグローバル化・ 多様化【国際・言語】	函館の持続可能なインバウンド政策	4
	『鏡の国のアリス』における河合祥一郎訳の特徴	5
	文脈依存度の違いが生む日本語の特徴の検証 - 『オズの魔法使い』の原文と訳文を比較して-	6
3. 人と社会 【歴史・心理学・ 文化・文学】	休憩中にスマートフォンを使った時のリラックス効果のある照明環境	7
	J-POP が感情に与える影響	8
	好きな香りによる作業効率の変化	9
	「現在」における自由の存在の絶対性を証明する	10
	北海道における半農半漁 松前町の事例	11
	ヨーロッパ世界とオスマン帝国の宗教寛容性	12
	「河童」から読み取る芥川龍之介の思想	13
	色が作業中の感情に与える効果の若年層における男女間の違い	14
	現代の高校生が SNS 利用によって受ける対人ストレスの親密度による比較、及び抑うつ症状との関連	15
	色が与える記憶力への影響	16
	江戸末期から明治初期における政治体制と生活の変化	17
	発達障害についての講義による高校生の意識の変化	18
	個人が嘘をつく際の具体的非言語行動	19
	同学年の友人関係の形成過程に関する研究	20
不安度で分析する 夢想起しやすしい人としにくい人の違い	21	
炎を用いる神明裁判の起源	22	
『雪国』の比喻について	23	
4. 教育の科学 【教育関連】	教科の情報化が教育にもたらす効果	24
	南スーダンの教育制度の改善に向けて	25
	日本の英才教育と海外のエリート教育の違いと改善	26
	部活動における学校生活への影響	27
	タブレット授業による疲労の度合いとその解決策	28
	中学の英語教育の現状	29
	教育において個性を尊重することの意味	30
	リモネンが高校生の集中力に与える影響	31
	小学校1年生の体育授業にスポーツ種目を取り入れることへの提案	32
5. スポーツと保健・栄養 【体育・家政・ 医療（看護・保健）】	集中力とモチベーション	33
	鉛直方向への跳躍力を増大させる効果的なトレーニングに関する研究	34
	フォントの違いによる見やすさとその理由	35
	スポーツ選手における骨折予防のための適切な間食	36
	函中女子瞬発系運動部生におけるパフォーマンス向上のための栄養摂取と意識調査	37
	野球におけるジャベリックスローの有用性	38
	より快適な睡眠を	39

	短時間運動に最も適した 100%ジュースの提案	40
	睡眠の質	41
	筋肉量増加と身体的パフォーマンスの影響	42
6. 数理情報科学 【数学・情報】	モーションキャプチャ・トラッキングによる他者の演奏の体験	43
	未知数への挑戦！！	44
7. ロボットと社会 【機械・電子・情報】	ガウス加速器の磁石の種類と 個数による速さと用途について	45
	医療分野における AI の活用可能性	46
	Body Battery で生活の質 UP?	47
	ギターで発電	48
8. 都市工学と住居環境 【建築・土木・環境】	アメニティ植物の種類における蒸散量の違い	49
	海洋発電のブレードを考える	50
	より丈夫で、快適な段ボールベッド	51
	浮体式洋上風力発電における低コスト化	52
	あらゆる力の作用による 活性炭ろ過の効果の違い	53
	日本の再生可能エネルギー	54
9. マテリアルサイエンス 【化学（物質・分析）・ 薬学】	海藻に含まれるヨウ素の抽出について	55
	炭素の導電性について	56
	静電気の活用方法	57
	アニオン界面活性剤の生分解性について	58
	鉄剤とビタミン C の相互作用	59
10. バイオ産業と社会課題 【農業・水産・生物科学】	沖縄県八重山家畜市場における黒毛和牛子牛の価格形成要因と傾向	60
	函館近海の魚類から採取したマイクロプラスチックの調査	61
	アオコの繁殖した大沼湖における 二枚貝の擬糞回収による水質改善の提案	62
	渡島大沼におけるコウホネを利用した水質改善能力について	63
	コンポストにおける生分解性プラスチックの分解の進行度	64
	納豆を用いた凝集沈殿	65
	睡蓮による溶存酸素濃度の変化	66
	コンポストで発生するアンモニアを防ぐ	67
	バイオプラスチックの環境にやさしい処理方法について	68
	音楽によるストレス解消効果が高い音楽の種類	69
11. 芸術とサイエンス 【音楽・美術・ 工業デザイン】	生活を変える「音」の力	70
	雰囲気にあった色と音	71
	函館西部地区におけるキャプション評価法を用いた研究とその考察	72
	高校生において、計算課題遂行時にポップスを聴取した時、曲の快・不快が課題成績に与える影響	73
	精神病の診断における AI を用いた最適な方法	74
12. 最先端医学と地域医療 【医進（医学部医学科）】	日本と海外の捉え方の違いから見た日本の緩和ケアの現状	75
	終末期医療と音楽療法について	76
	無痛分娩のメリットと将来の可能性無痛分娩のメリットと将来の可能性	77

6 SS研究基礎 課題研究テーマ一覧

※令和5年1月31日時点

クラス	班番号	題目
1	1	大沼に生息している魚の内容物から検出されるマイクロプラスチック
	2	河川や湖沼の人口及び都市化率が富栄養化やBODなどの水質に及ぼす影響について
	3	降水時の土壌とpHの関係
	4	植物による大沼の水質浄化に関する研究
	5	氷中、氷下の栄養分の濃度と凍る前の水質の比較
	6	水生植物が水質に与える影響についての研究
	7	貝殻を用いた大沼の水の浄化
	8	大沼の河川のpHと付近の土壌のpHの関係
	9	生態学的リスクを犯さない範囲で塩素を用いてアオコを防除できる限界
	10	牛のふん尿が軍川の水質に及ぼす影響
	11	季節変化による大沼とつながる3つの河川の水質の変化
	12	大沼湖周辺の落葉が土壌中に与える影響
	13	水質が農作物に与える影響の違い
2	1	大沼流入河川流域における森林および農地土壌中のリン含有粒子サイズの違い
	2	大沼に生息する微生物が人間にもたらす恩恵
	3	大沼のワカサギに含まれるマイクロプラスチック
	4	微生物のロタリア、亜硝酸菌や硝酸菌、シュードモナス属の細菌（好気性細菌）による川の浄化作用について
	5	覆砂による底質浄化
	6	大沼流入河川（軍川）流域における森林と農地土壌のリン含有土壌粒子サイズの違い
	7	ヒシとヨシが枯死後に与える水質への影響について
	8	冬における大沼のワカサギの胃の中にあるアニサキスの生存量
	9	ヨシの温度による浄化作用の変化
	10	ホザキノフサモのアレロパシーによるシアノバクテリアの増殖抑制
	11	身近なものがアオコに与える影響
	12	大沼の糸状緑藻が漁業や、その他の植生に与える影響
	13	大沼におけるメタンの発生
	14	大沼湖水を用いた様々な種類の貝における浄水効果
	15	大沼流入河川における栄養塩濃度と周辺植生の関係
3	1	生活排水のろ過による水質汚染の軽減
	2	例年大量発生するアオコの対策について
	3	大沼流入河川（軍川）においての晴れと雨による水の綺麗さ（BOD COD NH4）の違い
	4	活性汚泥による大沼の水質改善
	5	ウシガエルの実現可能な駆除方法
	6	シジミの大沼湖水の水質浄化効果に関する研究
	7	マイエンザを用いた大沼の水質浄化
	8	CODと生活排水の関係についてまとめる。
	9	ホタテを用いた晶析型リン除去剤での大沼のリン濃度の改善について
	10	大沼周辺の河川の土壌に含まれる成分と水質の関係について調べる
	11	鷺の糞によるリン濃度の上昇率
	12	チョークを使った炭酸カルシウムによる水質改善

	13	納豆菌を利用した水質改善
	14	大沼におけるエゾノヒツジグサと水質との関係
	15	大沼の水質改善に期待のできる植物
4	1	大沼における活性炭を用いた水質改善
	2	大沼におけるアオコの抑制方法の検討
	3	資材が持つ水質への影響 in 大沼
	4	もみ殻から溶出するケイ素が与える影響
	5	木炭を用いた大沼の水の水質浄化
	6	大沼の湖水とその下の湖水の成分比較
	7	函館大沼の湖面に漂う泡沫から検出される懸濁物質に関する研究
	8	函館小沼各地における栄養塩濃度の違いとその要因
	9	大沼流入河川の天候による栄養塩濃度の違い
	10	外来種オオハンゴンソウの繁殖について
	11	大沼において枯死したヒシが水質（栄養塩濃度）に与える影響の研究
	12	大沼の大気の状態について
5	1	大沼の泥を用いた微生物燃料電池による発電
	2	アオコのある場所とない場所の植物プランクトンの種類と毒性の関係
	3	大沼の水質を10年で基準に戻すのに必要なヒシの面積を求める
	4	大沼湖水の汚染の現状とそれを踏まえた今後の水の利用に関する研究
	5	栄養塩の違いによるアオコの繁殖の違い
	6	大沼の水に含まれる汚染物質のうち、生物が浄化する物質についての調査
	7	地球温暖化による水質変化
	8	大沼による放射冷却(接地逆転層)への影響
	9	ユスリカが渡島大沼及び大沼周辺に与える影響について
	10	ヨシの殺藻細菌の培養
	11	バイオディーゼル燃料の生成
	12	ジュンサイの生育環境の現状と、生産量が減少した要因を明らかにする
	13	渡島大沼の水の過冷却現象について
	14	大沼におけるアオコからの緑の“原油”の精製についての考察
	15	匂いによるモノアラガイの行動変化
	16	大沼湖底の土壌リン、土壌窒素の存在量
	17	函館大沼周辺の河川水からの発電およびそれを利用し
	18	大沼の富栄養化の進行とワカサギ漁獲量の関係
	19	大沼における底泥中マイクロプラスチックの濃度分布

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3年次）  
令和5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

