



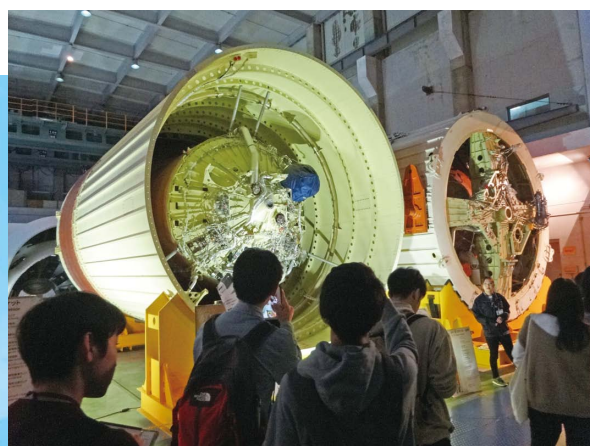
SUPER SCIENCE HIGH SCHOOL

平成29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

市立札幌開成中等教育学校

令和2年3月



## スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書の発行にあたって

市立札幌開成中等教育学校

校長 廣川 雅之

本校は、平成23年(2011年)3月に札幌市教育委員会が定めた「札幌市中高一貫教育校設置基本構想」に基づいて、北海道札幌開成高等学校の伝統と歴史を引き継ぎ、札幌市内初の公立中等教育学校として平成27年(2015年)4月に開校しました。中学校でも高等学校でもない中等教育学校には、「6年間を通した学びの連続性」「幅広い異年齢集団による学び合い」「6年間にわたる見守り」といった強みがあります。本校ではこの強みを最大限生かす形で、基礎期(1~2年)、充実期(3~4年)、発展期(5~6年)と2年ごとの学びの区分を設け、段階を踏みながら、「自ら疑問や課題をもち、主体的に解決する」課題探究的な学習に6年間じっくりと取り組むこととしています。

この課題探究的な学習を推進するための手段として、国際標準の教育プログラムとされる国際バカロレア(IB)を活用することとし、1~4年の全ての生徒を対象にミドル・イヤーズ・プログラム(MYP)を、5~6年の希望者を対象にディプロマ・プログラム(DP)を導入することとし、国際バカロレア機構(IBO)から、平成29年(2017年)3月にMYPの認定を、平成30年(2019年)9月にDPの認定をそれぞれ受けています。また、5~6年のDPコースを選択しなかった生徒は、MYPでの学びを踏まえた本校独自のプログラム(IP)により課題探究的な学習に取り組むこととしています。

また、開校からの3年間は、高校入試を経て高校段階から本校で学ぶ編入生を受け入れてきました。IBの教育プログラムの対象とならない編入生に対する課題探究的な学習を推進するための手段として、改編対象校である開成高校がすでに指定を受け、研究開発に取り組んでいたスーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業に加え、平成26年度から全国で始まったスーパーグローバルハイスクール(SGH)事業の指定も受け、文部科学省指定のSSH事業とSGH事業を両輪とした教育課程開発に取り組むことにより、ハイレベルな高校段階の教育を提供することとしました。

最後の編入生となる平成29年度入学の3期生の卒業を見据え、SGH事業の指定は平成30年度で終了しましたが、平成29年度に新たに指定を受けた2期目のSSH事業では、編入生のみならず、DPコースを選択した生徒を除く全ての生徒に対して、海外も含めた大学や企業等と連携した多様な「ほんもの体験」を重視した課題探究的な学習に取り組んでいます。このように2期目のSSH事業は、これまでの開成高校や編入生を中心に開発してきた高校段階のプログラムと、6年間を見通したIBに基づく教育プログラムを融合、再編し、『『インターナショナルバカロレア』教育に基づく『コズモフロンティアイズム』の深化』という研究開発課題のもと、これまで3年間の取組を実践してきました。

SSH事業の指定は、本校にとって大きな意義があると考えています。本校の後期課程は、理、数、英の専門学科であるコズモサイエンス科であり、豊かな科学的教養や論理的思考力、コミュニケーション重視の英語力を身に付けることをねらいとしています。学科名にある「コズモサイエンス」には、自然科学をはじめ社会科学や人文科学を表す広い意味を含んでいます。SSH事業の推進は、コズモサイエンス科の専門性を高める上で大きく寄与するものとなっています。

さて、指定3年目の令和元年(2019年)度は、MYPでの4年間の学びを終えた生徒が5年次に進み、新たな学校設定科目である「コズモサイエンス(2単位)」を履修し、令和2年(2020年)度に開設予定の「コズモエッセイ(1単位)」と併せて、2年間の課題研究に取り組み始めました。また、今年度も生徒たちは、数多くの選択プログラムに主体的に参加するとともに、多くのコンテスト等にも積極的に応募し、貴重な体験を重ねてきました。

本報告書では、本校SSH事業の1年間の軌跡を各仮説に沿って掲載し、現時点における成果と課題をまとめてあります。関係の皆様には是非本報告書をご覧いただき、ご指導、ご助言をいただくとともに、引き続き本校の取組に対するご支援、ご協力をいただければ幸いです。

# 目 次

|   |    |
|---|----|
| スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書の発行にあたって            | 1  |
| 別紙様式1-1 SSH研究開発実施報告(要約)                     | 3  |
| 別紙様式2-1 SSH研究開発の成果と課題                       | 7  |
| 第I章 研究開発の課題                                 | 13 |
| 第II章 研究開発の経緯                                | 16 |
| 第III章 研究開発の内容                               |    |
| 1 仮説A (1) 学校設定科目「コズモサイエンス」                  | 21 |
| (2) 学校設定科目「コズモサイエンスII」                      | 22 |
| (3) 学校特設科目「プレ先端科学特論」                        | 23 |
| (4) 学校設定科目「先端科学特論」                          | 24 |
| (5) 学校設定科目「生物野外観察・地学野外観察」                   | 25 |
| (6) コズモプロジェクト                               | 26 |
| (7) SA                                      | 27 |
| (8) Interdisciplinary Unit                  | 27 |
| 2 仮説B (1) 校外研修活動「つくばプロジェクト」                 | 28 |
| (2) 校外研修活動「屋久島プロジェクト」                       | 28 |
| (3) 校外研修活動「ドイツプロジェクト」                       | 29 |
| (4) 校外研修活動「台湾プロジェクト」                        | 30 |
| (5) 総合コミュニケーション(CCⅢ)                        | 31 |
| (6) コズモディベート                                | 31 |
| (7) タイ・日本高校生ICTフェア(TJ-SIF2019)              | 32 |
| (8) さくらサイエンスプラン                             | 32 |
| 3 仮説C (1) コズモキッズセミナー                        | 33 |
| (2) “チ・カ・ホ”プロジェクト「学びのHIROBA」                | 33 |
| (3) 立命館慶祥高校重点枠SSHタイ・インドネシア・中国国際共同課題研究       | 34 |
| (4) 立命館慶祥高校「数理・科学チャレンジ」                     | 34 |
| (5) HOKKAIDOサイエンスフェスティバル                    | 35 |
| (6) SSH生徒研究発表会 神戸                           | 35 |
| (7) SSH校内研究成果報告会                            | 35 |
| (8) 道内SSH校市内小中高教員向けワークショップ                  | 36 |
| (9) 各種コンテスト                                 | 36 |
| ①ディベート選手権②化学グランプリ③数学甲子園④科学の甲子園ジュニア          |    |
| ⑤日本進化学会みんなの進化学⑥マス・フェスタ⑦科学の甲子園               |    |
| ⑧グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”⑨応用物理学会⑩ジュニア数学オリンピック |    |
| 第IV章 実施の効果とその評価                             | 38 |
| 第V章 研究開発上の成果と課題                             | 41 |
| 資料  |    |

## ①令和元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   |   |     |     |     |     |     |     |     |
| ～「インターナショナルバカロレア」教育に基づく「コズモフロンティアイズム」の深化～  |   |     |     |     |     |     |     |     |
| ② 研究開発の概要  |   |     |     |     |     |     |     |     |
| <p>インターナショナルバカロレア（IB）のプログラムをベースとした本校独自の教育課程に沿ってCAS、TOK、及びEEの「コア」と呼ばれるIBの手法を活かし、ESD、SDGsをテーマとした課題研究に取り組み、IBの理念に沿った6年一貫の教育課程を開発する。今年度は、SGHの指定期間終了に伴い、5年次で従来実施していた課題研究「コズモサイエンスI」を「コズモサイエンス」と名称を変更して実施した。SSHの取組を学校全体に広げるために、「コズモサイエンス」に関わる教員を理科に依らず学年の教員で担当し、研究の進捗に関わるスキルの育成に焦点を当てるようにすることで、生徒の主体性を伸ばす工夫をした。研究に関わる専門性については、北海道大学名誉教授武笠幸一氏の協力を仰ぎ、生徒の研究テーマと関連性の高い大学の研究室を紹介していただく形で担保した。</p> |   |     |     |     |     |     |     |     |
| ③ 令和元年度実施規模  |   |     |     |     |     |     |     |     |
| 学科・コース   | 4年次   |     | 5年次 |     | 6年次 |     | 計   |     |
|  | 生徒数   | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 | 生徒数 | 学級数 |
| コズモサイエンス科  | 159   | 4   | 151 | 4   | 156 | 4   | 466 | 12  |
| (備考) この他に前期課程生徒475名にもいくつかのSSHの取組を拡大している。   |   |     |     |     |     |     |     |     |
| <p>6年次（編入生156名）に対しては、申請1期目の内容に基づいた取組を実施し、国際バカロレアのプログラムに基づいた実施をしている1～5年次（新入生785名）に対しては、申請2期目の内容に基づいた取組を実施する形で、全校生徒（941名）を対象に実施した。年間を通して、中学生段階である前期課程にも講演会や発表会への参加及び野外観察、プレ先端科学特論、課題研究等いくつかの取組を拡大している。</p>   |   |     |     |     |     |     |     |     |
| ④ 研究開発内容   |   |     |     |     |     |     |     |     |
| ○研究計画  |   |     |     |     |     |     |     |     |
| 第1年次   | <p>準備・調査・思考段階として位置づけ、これまでの取組を編入生において深化させるとともに、IBMYPの生徒においては、IBとSSHを融合した教育に取り組みさせる。次年度以降新規に開設する科目の教材開発および効果的な連携の在り方に係る研究を進め、連携機関との連絡調整を行う。</p> <p>アIBと融合した教育課程開発と実践 イ「環境」と「国際性」<br/>ウ地域との連携・活性化 エ科学プログラム（学会やコンテスト）等への参加<br/>オ評価の研究と実施 カ研究成果の情報発信 キ二年次以降に向けた準備・調整</p> |     |     |     |     |     |     |     |
| 第2年次   | 研究経過計画の展開・深化・充実を図るため、1年次に実施した教育プログラムに係る実践上の課題を整理・分析し、その対応を検討する。   |     |     |     |     |     |     |     |
| 第3年次   | 研究計画の発展期として位置づけ、学習プログラムの成果の検証及び外部評価等による検討を行い、報告書にまとめ、研究会で発表する。  |     |     |     |     |     |     |     |
| 第4年次   | 具体的事業を質的・量的に充実させ、これまでの実績をもとに学習プログラムを実施していく。   |     |     |     |     |     |     |     |
| 第5年次   | 研究指定終了に向けて、これまでの5年間の取組を総括し、その研究成果の普及に努める。さらに、取組がSSHやIBの目標に沿ったものになっているかどうか検証を行う。   |     |     |     |     |     |     |     |



## 第三年次（令和元年度）

### ①研究計画の重点目標

研究計画の発展期として位置づけ、学習プログラムの成果の検証及び外部評価等による検討を行い報告書にまとめ、研究会で発表する。

### ②研究計画の概要

#### ア 教育課程開発と実践

##### i 学校設定科目

- ・「コズモサイエンス」（5年）

奉仕活動と課題研究を融合した研究手法の開発と実践を行った。

- ・「コズモアカデミックライティング」（4・5年）

総合英語の中で英語による論文作成の手段について学習し、Paragraph Reading & Writing の手法を用い、Topic sentence の作成方法について身に付けた。

- ・「コズモプレゼンテーション」（4・5年）

総合英語の中で、プレゼンテーションの delivery について、pitch、accent、intonation、posture、nonverbal communication 等について、授業内の発表を通じて身に付けた。

##### ii これまでのSSHにおける取組の継続・発展

「コズモサイエンスⅡ」は指定1期目の取組であるが、次年度より設置する「コズモエッセイ」の内容を整備する上で、指導体制の構築や生徒へのフィードバックの方法など、その手法を活かすことにつながった。

#### イ 「環境」と「国際性」

##### i 学校設定科目

「地学野外観察」「生物野外観察」の低学年への拡大に伴って、さらに高度な「先端科学特論 Pro（仮称）」の開発に取り組んだ。

##### ii ESDの手法の分析・実践

課題研究を通して社会に変革を促すという見通しをもつために、ESDおよびSDGsのテーマをベースにテーマ設定を行った。

##### iii 海外研修の実施

6年次に「台湾プロジェクト」を新設し、環境教育に取り組む現地の学校の視察を行い、環境問題に教育を介して取り組むことの重要性を認識した。

##### iv ネイティブ教員による部分イマージョン授業の実践

2年生で「理数探究スキル」を通して、課題研究の基礎となる用語や手順について、英語で学び、3年生の「コミュニケーションデザインスキル」において、英語でのプレゼンテーションの手法についてオールイングリッシュで学習を行った。

#### ウ 地域との連携・活性化

##### i 北海道大学や札幌市立大学との連携の強化

5年次の課題研究「コズモサイエンス」において、北海道大学名誉教授武笠幸一氏をアドバイザーとして迎え、生徒の研究へのアドバイスをいただくとともに、適切な研究室の紹介をしていただいた。

##### ii 校内発表会及び授業研究会の構築

9月に校内課題研究発表会を1年生から6年次までの縦割りのグループを全校で作成し実施した。生徒が各学年の取組を理解する機会になるとともに、下級生にとっては今後の学習を見通すためのよい機会となった。

### ③評価

#### ア ポートフォリオの活用

CPジャーナルを課題研究に用い、生徒が自らの変容を多面的・長期的に振り返ることができるようにした。今後は、本校の6年間の学びにおいてはぐくむスキルに焦点を当てて記録をする「学びのプロセスジャーナル」との統合を目指し、生徒が教育活動全体を通じた自己の成長を振り返れるように整理をしていく。

#### イ アンケート調査の実施

生徒、教員、保護者、連携者を対象としたアンケート調査、また生徒が作成した成果物についての自己評価、相互評価等を行い、校内において分析し、運営指導委員会において評価することにより、事業の改善を図った。

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

| 学科     | 開設する科目名   | 単位数 | 代替科目名     | 単位数 | 対象  |
|--------|-----------|-----|-----------|-----|-----|
| コズモ    | コズモプロジェクト | 2   | 総合的な探究の時間 | 2   | 4年次 |
| サイエンス科 | コズモサイエンス  | 2   | 総合的な探究の時間 | 2   | 5年次 |

### ○令和元年度の教育課程の内容

- ・「コズモサイエンス」（5年次、2単位）  
生徒自らが課題を見つけ、主体的に探究し、成果を発表する。
- ・「コズモサイエンスⅡ」（6年次、1単位）  
個人による課題研究の英語によるポスター発表を行う。
- ・「コズモプロジェクト」（3・4年次、2単位）  
ESDやSDGsの概念を用いて、2学年合同で行う課題研究。テーマごとにグループを作り、調査、計画、行動、振り返りの4つの段階を経て研究を行う。
- ・「プレ先端科学特論」（3年生希望者）  
環境問題や先端科学技術に興味・関心をもち、課題研究の基礎となる教養を身につける校外研修を行う。北海道医療大学、公立千歳科学技術大学等、いくつかの大学・施設の協力を得て実施した。
- ・「生物・地学野外観察」（3・4・5年次希望者、1単位）・「先端科学特論」（4・5年次希望者、1単位）  
大学、研究機関等と連携したフィールドワーク、実験、講義等を校外で行う。

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### a IBと融合した教育課程開発と実践

- ・「コズモサービスマーケティングⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ」  
1年生から4年次において、課題研究のプロセスを重視した奉仕活動の取組を行った。

#### b 「環境」と「国際性」

- ・「台湾プロジェクト」「ドイツプロジェクト」「タイ・日本高校生ICTフェア」  
環境教育の盛んな台湾、ドイツ及びタイの学校を訪問し、課題研究の発表を通じて環境問題について学んだ。

#### c 地域との連携・活性化

- ・本校の取組や研究内容を「校内研究発表会」や「“チ・カ・ホ”プロジェクト」を通じて発表した。

#### d 科学プログラム（学会やコンテスト）等への参加

- ・科学の甲子園、科学の甲子園ジュニア、数学甲子園、数学ジュニアオリンピック、マスフェスタ、化学グランプリ、日本進化学会、グローバルサイエンティストアワードへ参加した。

#### e 評価の研究と実施

- ・SSHに関するアンケートを継続して行うとともに、「卒業生に対するSSHアンケートの実施」という視点で新たな評価方法の開発に取り組んだ。

#### f 研究成果の情報発信

- ・ホームページ、学校説明会等を通じての情報発信の実践と開発。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

本校の研究成果の普及については、対象を他校の生徒（海外も含む）、保護者、教員、教育委員会、市民等として、主に研究発表会を通じて行っている。9月に行われた本校の研究発表会である「SSH校内研究成果発表会」においては、これまで学年単位で同時並行的に発表を行っていたものを、異学年の発表を見る機会をより多く保証することを意図して、全校生を1年生から6年次までの縦割りのグループに分け、お互いの発表を見合うという形式で行った。下級生にとっては、今後の課題研究の見通しをもつ上で非常によい機会となるとともに、上級生から鋭い質問を受け、批判的に自らの研究を振り返ることができた。前期課程から「理数探究スキル」、「コミュニケーションデザインスキル」などプレゼンテーションに重点を置いて開講している科目がうまく機能するとともに、各教科の授業の中でもプレゼンテーションを総括的評価課題に置く授業が増えてきた。そのため、生徒のプレゼンテーション能力には一定の向上が見られ、SSHにおける様々な発表会においても、他校の生徒と比較して顕著な差が見られるようになってきた。その成果の一つとしては、鹿児島で開催されたグローバルサイエンティストアワードにおいて、最優秀賞を含め、参加者3名全ての発表が入賞をしたことである。担当の教員によると、プレゼンテーション能力には他校の生徒と明らかな差があり、そこが上位独占の要因ではないかと分析している。

### ○実施による成果とその評価

指定1期目の取組としてこれまで実施していた5年次の課題研究「コズモサイエンスI」を、SGHの指定期間終了に伴って、5年次の全生徒（DP生11名を除く）を対象に実施できるようになったため、名称を「コズモサイエンス」と改めた。「コズモサイエンス」はこれまでの反省を活かし、生徒が自分自身の課題研究に主体的に取り組めるよう、研究の意味合いを見いだすことを重視した。具体的には、IBCASの概念を踏まえ、研究が公共の利益であったり、ニーズのある個人や集団の助けとなったりする見通しをもたせるようにしている。その際、生徒はESDやSDGs等のテーマを活用し、自らのアイデアが社会の変革に持続可能な形で反映できるように、研究課題のテーマを設定している。海洋汚染に端を発した「生分解性プラスチックの実用性を高める」と称した研究は、この最たる例である。年末に実施したSSHアンケートにおいて、「学んだことを応用することへの興味」13.1ポイント、「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」で14.8ポイントの2つの項目で肯定的な回答をした生徒の割合に対する大きな向上が見られたことは、成果として挙げられる。

また、課題研究「コズモサイエンス」においては、北海道大学名誉教授の武笠幸一氏に、アドバイザーとして毎回授業に参加していただいた。一つひとつの研究に対して、適切な大学の研究室を紹介していただくことにより、生徒の研究がより深まった。今年度の取組をスタートとして、今後も大学との連携を密に図りながら「コズモサイエンス」を発展させていきたい。

### ○実施上の課題と今後の取組

次年度より、課題研究の総まとめとなる位置付けの「コズモエッセイ」を6年次に新設する。この科目は外国籍の教員10名程度で担当し、課題研究の考察を英語の論文形式でまとめ、英語を用いて発表する予定である。これまでの海外におけるSSHの取組においては、特に英語力の運用について現地の生徒との大きな差が見られる。原稿を見ずにプレゼンテーションを行うことはもちろん、質疑応答や簡単なディスカッションができる英語の運用能力を伸ばせるよう、英語科の授業と結びつきを強めていきたい。

また、次年度は研究4年次になるが、科学的な素養や意欲の向上に対する評価の手法を確立していくことも重要である。SSHの取組がどのように学力の向上に反映しているのかを定量的にとらえ、分析していくための手法を開発していく予定である。新学習指導要領の実施に向けて、本校のSSHの取組が、教育課程編成における一つのアイデアとなるよう開発を進めていきたい。

## ②令和元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  | (根拠となるデータは巻末「資料 2」に掲載) |
| <b>(1) 各研究開発における成果</b>   |                        |
| <p><b>A インターナショナルバカロレア (IB) とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学習の方法 (ATL) を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。</b></p>  |                        |
| <p><b>① P P (Personal Project) 、 E E (Extended Essay) に基づく内容</b></p>   |                        |
| <p>a 「コズモサイエンス」 (5 年次)</p>   |                        |
| <p>昨年度までは、SSH と SGH の課題研究に分かれて実施していた課題研究であるが、SGH の指定期間終了とともに、5 年次全生徒 (DP 生を除く) が「コズモサイエンス」において、科学的な課題研究に取り組むようになった。これまで実施していた「コズモサイエンス I」の反省を踏まえ、生徒の研究に意味合いを持たせることを重視するために、SDGs のテーマ等を用いて、研究がコミュニティにもたらす利益や、特定の科学や学問の領域に与える発展について生徒が見通しをもつことを促した。さらに、専門性の担保のために、北海道大学名誉教授の武笠幸一氏、元北海道大学助教授森谷武男氏に協力を依頼し、生徒の課題研究に定期的に指導者として参加をいただいた。武笠氏には、生徒の課題研究に直接助言を行うのみならず、研究テーマに合わせて適切な大学の研究室を紹介していただいた。大学教授から直接指導を受けるという機会に恵まれ、多くの生徒が研究の高度な発展だけでなく、科学的な研究に対する好奇心を高めることができた。本課題研究の成果は、鹿児島で行われた第 2 回グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”－国際科学コンテスト－における発表において、最優秀賞を含めた上位独占や応用物理学会における優秀賞の獲得にもつながった。</p> |                        |
| <p>b 「コズモサイエンスⅡ／コズモエッセイ」 (6 年次)</p>  |                        |
| <p>次年度から実施予定の「コズモエッセイ」であるが、指定 1 期目の取組として編入生に実施している「コズモサイエンスⅡ」における取組の成果や課題を改善して反映する形で実施する予定である。</p>   |                        |
| <p>今年度実施した「コズモサイエンスⅡ」においては、「コズモサイエンス I」の内容を発展、深化させる形で実施したが、グループではなく生徒一人ひとりが個別に教員との面談に臨む形に変えたことで、個々の生徒の研究に対する理解が深まった。研究の要旨を作成し、それを基に北海道大学の留学生や札幌市内の中学校および高等学校教員の前で英語のポスターセッションを行うなど、研究発表、まとめに必要なスキルが十分にはぐくめたと考える。これらの手法は、「コズモエッセイ」に踏襲されるが、この科目においては英語の能力を伸ばすことも大きな目的となる。「コズモエッセイ」においては、指導教員として外国籍の教員を 10 名程度想定しており、研究内容の発表、まとめにおける英語力のみならず、面談における英語コミュニケーション力の育成も期待できる。</p>   |                        |
| <p>c 「プレ先端科学特論」 (3 年生)</p>   |                        |
| <p>これまで 3・4 年次において実施していた「プレ先端科学特論」を、前期課程に特化したプログラムとして位置付けた。北海道医療大学、公立千歳科学技術大学の協力を得て、DNA や光変色反応について学ぶとともに、添別ブナ林においては、「水の循環」にテーマを絞り概念的に学習に取り組めたことは、今後の課題研究のテーマにおける着想を得るためには有効であった。</p>   |                        |
| <p>d 「コズモプロジェクト」 (3・4 年次)</p>  |                        |
| <p>今年度 2 年目を迎える本校の 3・4 年次合同の課題研究であるが、IB の Personal Project における取組の発展にもなっており、本課題研究にもいくつかの発展が見られた。成果の 1 つに、生徒の表現力の向上が挙げられるが、これは、単にプレゼンテーション能力の向上のみを指しているのではなく、研究の目的・仮説の設定、研究内容の理解、研究テーマと SDGs のつながりなど、主体的に課</p>  |                        |



題研究に取り組む姿勢からなる、研究の根底からの理解に起因した成果である。この成果は、コズモプロジェクトを参観した他校の教員による次のアンケート結果からも読み取れる。「生徒に質問すると、その返答からはやらされているという感覚がまったくないことが伺え、それだけ自分のやりたいテーマについて研究できているということが伝わった」本課題研究は、Personal Projectに取り組んだ4年次の生徒が、その経験を活かして3年生をリードしながら進めるという性格をもつが、批判的思考力や転移スキルを十分に活用し、研究を発展させる生徒の姿から科学的素養の高まりや学習の方法（ATL）の定着が、生徒の活動や発表の様子から見られた。

## ②SA (Service as Action)、CAS (Creativity, Activity, Service) に基づく内容

### a 「コズモサービスマーケティングⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ」(1～4年次)

学んだ内容を奉仕活動において活用することは学びの深い理解につながる。このようなコンセプトを基に実施しているIBMYPのSAであるが、これらの活動は、課題研究の手順を理解する上でも大きな貢献をしている。何か行動を起こす際には綿密に計画を立て、事前に詳細な見通しをもつことが肝要であるが、これらを担保するセルフマネジメントスキルの醸成にも一役買っている。生徒は、年間少なくとも1回の奉仕活動を自ら計画し、実行に移すのだが、その行動に学校におけるどのような学びやスキルが必要とされるのかを認識する必要がある。これらは、探究、行動、振り返りという探究サイクルを通して、スパイラル的にはぐくまれていくものであり、4年間の継続したSAの中で、生徒は主体的に学ぶ術を体得していくことができる。今年度、5年次の「コズモサイエンス」において、主体的に生徒が学びを進める様子が多く見られたのは、このSAではぐくんだ力も少なからず影響している。

### b 「先端科学特論」(4・5年次)

「先端科学特論(1単位)」は、最先端の科学についての理解を深め、そこで得られた知見を課題研究に活かしていくというねらいで設定されている学校設定科目である。今年度は、テーマとして薬学や情報科学(ロボット)を設定し、より幅広い生徒の関心に対応できるよう配慮した。生徒の感想は概ね好評であり、4年次の生徒からは次年度も参加したいとの要望がいくつかあった。次年度は、さらなるテーマの拡大を模索するとともにより高度な内容を保証する「先端科学特論 Pro(仮称)」の開発を構想している。

## ③Interdisciplinary Unit (学際的な単元) に基づく内容

### a 「Interdisciplinary Unit」(1～4年次)

学際的な学びを通じて概念形成力を習得するための授業として、IBMYPの各学年において少なくとも1回の実施が求められている。現実の問題を扱う際には、多面的なもの見方が必要となり、一面的なもの見方では、解決できないことが多い。この授業を通して生徒は、問題や事象に対して複数の教科の視点を用いて考察するという経験をする。その経験は、課題研究においてテーマの設定や研究方法における発想の広がりにつながる。

指定2期目の内容として、IBの理念に基づいた教育課程の開発に3年間取り組んできたが、「コズモプロジェクト」「コズモサイエンス」「コズモエッセイ」と4年間継続した課題研究が次年度で一通りの完成を見る。生徒が主体的に課題研究に取り組むために、研究への意味づけや教員の関わり方に工夫を施し、全体を通して適切にATLスキルをはぐくめるように設計した。課題研究を通して、批判的思考力や協働スキル、リサーチスキルを伸ばした様子が、今年度実施した「コズモサイエンス」のアンケート結果からも読み取れる。

**B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。**

### ①「環境」に基づく調査・研究・討論の展開

#### a 「つくばプロジェクト」(3・4年次)

JAXA 筑波宇宙センター、国立科学博物館筑波実験植物園等、北海道にはない科学的な施設をいくつも訪問し、最先端の研究の現場において研究者と触れ合うことで、科学に対する興味関心を喚起することができた。

#### b 「屋久島プロジェクト」(4年次)

「屋久島プロジェクト」は、日本の植生や生物多様性について理解を深めるとともに、自然環境保全の重要性を再認識するという目的で実施した。本校の課題研究には、SDGsに沿って研究テーマを設定している生徒が多く、屋久島における屋久杉の保全に尽力されている方々の話を聴講し、その考え方を自らの研究に応用して広めていくことが重要であることを認識した。

#### c 「ドイツプロジェクト」(5年次)

持続可能なエネルギーをテーマに、ベルリンの企業や学校、官公庁を訪問して環境問題に対する取組について学習を行った。太陽光発電の仕組みを簡単なSolarventを作成することで、学ぶとともに、太陽光発電にもなうメリット・デメリットの話を聴き、多面的な視点で研究を進めることの重要性について改めて認識をしていた。

#### d 「台湾プロジェクト」(6年次)

環境教育の受講が学校教育において義務化されている台湾を訪問し、その内容について学ぶとともに現地の生徒と研究発表を通して意見を交流した。環境問題はグローバルな問題であり、他国の生徒の見方・考え方について理解することで、自らの課題研究を批判的に考察する機会につながった。

#### e 「コズモディベート」(1・4年次)

課題研究を進める上での批判的思考力や論理的思考力を養うための取組として、毎年1・4年次を対象に実施している「コズモディベート」であるが、今年度も北海道科学大学准教授佐々木智之氏を講師に迎え、講演を行った。今年度は、大学生と本校の代表生徒が模擬ディベートを行い、対決するという形式で行ったが、大学生に負けなくらい理路整然と議論を展開していた。実施後のアンケートでは、肯定的な回答が非常に多く、批判的・論理的に物事を考察する力の重要性を認識することにつながった。また、昨年度「コズモディベート」を経験した2年生のグループが、自主的にディベート甲子園に参加し、全国大会の決勝ラウンドまで駒を進めたことは評価に値する。

### ②「国際性」に基づく調査・研究・討論の展開

#### a 「さくらサイエンスプラン」

今年度は、タイ・ベトナム・中国・台湾の4カ国の生徒に加えて、茨城県清真学園高等学校の生徒も同行し、6校の教員と生徒で北海道の科学的な施設や場所を訪問し、科学的な知見を得るための活動を行った。

#### b 「タイ・日本高校生ICTフェア TJ-SIF」(4～6年次)

今年度は、「コズモサイエンス」における課題研究の中から、ICTをテーマに研究を行っているグループが公募により選ばれ、タイのPrincess Chulabhorn Science High School Mukdahan校にて開催されたTJ-SIF2019にて課題研究の発表を行った。大会を通じて英語の重要性だけでなく、プログラミング言語の習得も今後の科学の発展において非常に重要な要素であるという認識を得た。

国際的な取組を通して海外の生徒との交流を推進していく度に、本校の生徒の英語力の向上を感じるとともに、世界の英語力の基準の高さに驚かされる。特に、ディスカッションの場面において大きな差を感じるため、海外の生徒との議論に耐えうる英語力の習得に力を入れる必要があり、授業の段階から科学的なトピックを扱うことやディスカッションの練習を取り入れる等の工夫を今後検討していく。

**C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。**

### ①地域の活性化を図る

#### a 「“チ・カ・ホ”プロジェクト『学びのHIROBA』」

本校のSSHの取組を札幌市の地下歩行空間において広く市民に広める目的で行っている発表会のことである。「コズモサイエンス」における課題研究の発表を中心に、本校の取組の概要を生徒のプレゼンテーションにより、市民に広めることができた。

### ②他校との連携を図る

#### a 「コズモキッズセミナー」（5年次）

今年度も、「コズモサイエンス」の内容を小学生にできるだけ分かりやすく伝え、小学生の科学や研究に対する好奇心を喚起するという目的で実施した。事後アンケートの内容からは、「科学に対する興味・関心が高まった」等、肯定的な回答が多く寄せられたが、本校生徒のプレゼンテーション能力の巧拙が、小学生の意欲の高まりに大きく関連があるということも明らかになった。このことから、プレゼンテーション能力の向上は課題研究の内容の伝達において欠かせない要素である。

#### b 「HOKKAIDO サイエンスフェスティバル」（5年次）

北海道内の課題研究の取組に基づいた交流を行う目的で毎年実施されているフェスティバルであるが、今年度は「コズモサイエンス」の課題研究から2つの発表を行った。お互いの研究について意見を交わす中で、新たな視点に気づき、自分の研究の発展につなげられたことは大きな成果と言える。

#### c 「SSH生徒研究発表会」（6年次）

「コズモサイエンスⅡ」の研究内容から1つのグループを選抜して、研究発表を行った。

#### d 「SSH校内研究成果発表会」（全学年）

9月と3月に、本校のSSH課題研究を中心に発表を行った。9月の発表会においては、1年生から6年次までの生徒が縦割りのグループを作り、6年次の生徒の司会進行で、それぞれの学年の発表を行うという形式で実施した。下級生が上級生の発表を聴いたり、質問を受けたりする機会を作れたことは、下級生が今後の課題研究の見通しをもつ上で大きな意味があった。

このように地域や他校との連携を様々な取組を通じて実施しているところであるが、前述のa「コズモキッズセミナー」でも触れたように、プレゼンテーション能力の向上は、本校の課題研究の内容の伝達には欠かせない要素となっている。課題研究の内容の見直しを図るとともに、普段の授業からデリバリも含めたプレゼンテーション能力の向上を意識する必要がある。

## (2) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法について

放課後ユニットを通して、様々な科学系コンテストへの参加を行った。今年度は、化学グランプリ、数学甲子園、マスフェスタ、科学の甲子園、科学の甲子園ジュニア、日本進化学会、数学ジュニアオリンピック、グローバルサイエンティストアワードへ生徒数名が挑戦した。中でも、科学の甲子園は全国大会出場、グローバルサイエンティストアワードは最優秀賞を獲得するなど成果を収めている。

## (3) 授業改善に係る取組について

I Bの授業においては指導の方法と学習の方法が重視され、生徒が能動的に授業に取り組むための仕掛けが必要となる。特に、単元ごとに探究の主題を設定し、それに基づいた転移可能な知識を評価課題に設定することは、生徒が課題研究を行う上で重要な概念形成力の育成に一役買っている。

## (4) 生徒の変容について

SSH意識調査（一部）令和元年度の3学年の比較（巻末資料2）を参照すると、ほぼ全ての項目で

顕著な興味・姿勢・能力の向上が見られる。特に4年次においては、10ポイント以上向上した項目が10項目と非常に大きな成果が出ており、2年目を迎えた課題研究「コズモプロジェクト」が生徒の興味・姿勢・能力の向上に大きな影響を与えていると言える。生徒の意識の向上は、研究会の発表においても随所に見られた。鹿児島で行われたグローバルサイエンティストアワードにおいては、生徒が自分の研究を自分のものとなるように主体的に取り組んでいたため、発表原稿に目を通さずともプレゼンテーションを自由闊達に行うことができ、そこが最優秀賞の獲得につながったと言える。本校の課題研究については、教員は極力手や口を出さず、目を掛け見守るという方針で指導を行っている。もちろん、生徒のニーズがある際には、教員は必要なサポートを行うが、この辺りの教員の姿勢が生徒の主体性の向上に影響していると考えられる。

### (5) 教員・学校の変容について

今年度からは、本校におけるSGHの指定期間が終了し、全ての生徒がSSHに重点的に取り組むようになった。課題研究における指導教員の体制も理科教員のみでなく、科目を選ばず教員全体で取り組むというシステムに変わっている。課題研究におけるトピックの選択の際には、ESDおよびSDGsのテーマを軸に考えることを生徒に推奨しているが、これは様々な教員が指導教員として課題研究に携わりやすい環境を整備することもねらっている。トピックに文系的な要素が含まれることも考えられるが、それを科学的な視点でとらえ、科学的な手法を用いて考察していくよう促している。本校において、SSHを持続可能なものとするためには、すべての教員がSSHに携わっていくことが肝要であり、課題研究や様々な取組に積極的に関わってもらうことで、教員自身の科学に対する興味・関心および科学的な資質を向上させることが求められる。しかし、一方で生徒の高度な内容の課題研究に対応するために専門性を担保する必要性もある。今年度より、北海道大学名誉教授武笠幸一氏にご協力をいただき、本校の課題研究「コズモサイエンス」に毎週アドバイザーとして参加していただいている。武笠氏には、生徒の課題研究の内容に応じて適切な北海道大学の研究室を紹介していただき、生徒が直接訪問する形で大学の先生方にアドバイスを頂戴している。このようなシステムを構築して課題研究を推進していくことで、これまで問題であった理科教員の負担の解消や、生徒の様々なニーズへの対応を行っている。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータは巻末「資料2」に掲載)

### (1) 各研究開発における課題

**A インターナショナルバカロレア (IB) とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学習の方法 (ATL) を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。**

「コズモプロジェクト」「コズモサイエンス」「コズモエッセイ」と4年間継続した課題研究が次年度で一通りの完成を見る。これまでの研究の反省を踏まえ、課題研究に意味をもたせることを重視している。そのためESDやSDGsのテーマに基づいて、研究が公共の利益であったり、ニーズのある個人や集団の助けとなったりする見通しをもたせるようにしている。IBにおいては、学習した内容を行動を通じて現実の場面で用いることで活かした知識を獲得する目的で行うCAS (創造性、活動、奉仕) という取組がある。生徒は、このCASを通してコミュニティ、つまり社会を変えるという経験をしたり、その見通しをもったりすることができる。課題研究にCASの概念を盛り込むことは、生徒の今後の学習意欲を向上させるだけでなく、自らのアイデアや行動が、社会に変革を促す可能性を知るという意味で非常に価値のあることである。今年度の課題研究を見渡すと、研究の動機に具体性のある発表が多く見られ、生徒が社会とのつながりや学問分野の発展を意識して研究に臨んでいることが見て取れる。課題研究を通して、自分たちの努力で社会を変えられるという意識をもつことができるよう、今後も生徒へのアプローチを工夫していく。



**B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。**

今年度も「さくらサイエンス」、「ドイツプロジェクト」、「台湾プロジェクト」などを中心に様々な海外の学校と環境を軸に交流を深めることができた。環境問題は、昨今の国内における異常気象が示す通り、生徒にとっても喫緊の課題となっており、例年よりも関心をもって様々なプロジェクトに取り組んでいる様子が窺えた。しかし、海外の生徒との交流においては、英語力の向上の必要性を強く感じる場面が多々あった。プレゼンテーションで原稿に沿って発表する際にも、原稿を見ながら話すのと見ないで話すのとでは大分伝わる印象が変わる。特に、プレゼンテーション後の質疑応答においては、英語力の運用に難があるため、意図が明確に伝わらない場面がいくつか見受けられた。日頃から、英語による受け応えに慣れておく必要性があり、自らの考えを臨機応変に表現していく訓練が授業の中でも必要だと感じた。「コズモプレゼンテーション」は、総合英語の中の大単元として置く、課題研究のプレゼンテーションを意識した取組であるが、次年度以降、この取組の内容を英語科の学習内容と照らし合わせて再検討していきたい。

**C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。**

地域との連携については、今年度も本校の取組を様々な研究発表の場で広めることによって、地域や他校の人々に理解を促した。国内外を問わず、他校の生徒の課題研究発表を通じた交流は、お互いのインスピレーションを高める上で大いに有効だったと考える。今後は、課題研究のアドバイザーも含め、生徒が自らのニーズにしたがって、主体的に地域の専門家にアプローチをしていけるようなシステムの構築を目指したい。生徒が課題研究をいかに自分のものとして捉えるかが本校の最大の課題である。

### **(2) 科学技術人材育成に関する取組の課題**

今年度ICTの課題研究を通じて、特許申請を検討する生徒のグループがいた。課題研究の発展性を考慮すると、このような特許の取得を通じたビジネスモデルの構築や、各種学会等での発表等も視野に入れていきたいと考えている。課題研究を通して知り合った外部の人材等を活用して、様々な可能性を模索していきたい。

### **(3) 課題研究に関する取組の課題**

課題研究にCASの視点を盛り込み、地域や社会へとつなげることで、研究の意味合いを高めたり、社会への貢献度を感じたりする場面を設けることに重点を置いた。重要なことは、研究の成否ではなく、生徒それぞれが、自分の研究が社会をよりよい方向に変える可能性をもっているということを認識することである。そのような自己効力感の醸成は、生徒の根源的な学習意欲の向上を促し、生涯を通じた学習へ向かう原動力となるであろう。次年度は、地域や社会とのつながりを担保していく上で、地域や外部の人材の活用をさらに推進していきたい。

### **(4) 授業改善に係る取組の課題**

生徒が意味のある課題研究に主体的に取り組めるようにするためには、生徒の汎用的スキルの育成が必須の要件となる。本校においてはこれを、IBの要件である学習の方法(ATL)をはぐくむことで、担保していこうと考えている。スキルをはぐくむためには、教員が授業の中で具体的にどのようなスキルが必要なのかを特定し、それを具体的な活動に落とし込むことが必要であるが、現在の課題としては、それらの手立ての構築がうまくできていないことが挙げられる。次年度は、それを単元計画書の中に具体的な記述として盛り込むことで、明示的に教員が授業に落とし込むきっかけを作れるようにする。

# 第 I 章

## 研究開発の課題

## 第I章 研究開発の課題

## (1) 現状の分析と研究の仮説

## ① SSH申請時における現状の分析

本校は、中等教育学校への過渡期に当たり、平成29年度に最後の編入生が4年次に編入し、その3年後には全学年が中学一年からの入学生（以下、新入生）となる。新入生は、インターナショナルバカロレア（以下IB）に基づくカリキュラムで学習していく。編入生ではその橋渡しとなるものとしてこれまで北海道札幌開成高等学校で開発してきたSSHのカリキュラムを継承し、これからのIBに基づく理数英重視のカリキュラムを開発・実践していく。また、新入生の選考検査倍率の高さは、中高一貫教育や、IBに基づく教育への高い期待の表れである。これらを活かしてさらに発展させるため、理数系教育に力を入れるIB校のモデルとして、コズモサイエンス科の理念（コズモフロンティアイズム）とIBの融合・調和した6年一貫の教育課程を開発する必要がある。

本校では以下の仮説を立て、5年間の研究開発を行う。

## ② 研究の仮説

- A インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学習の方法（ATL）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。
- B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。
- C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。

## (2) それぞれの仮説に対する実践・評価

※本校は、開校から3年間（平成27～29年度）は、IBを導入しない高校生段階からの入学生を募集しており、これらの生徒を編入生と呼んでいる。また、IBを導入する中学生段階からの生徒は、新入生と呼んでいる。本校SSHは、編入生・新入生双方にかかわるものとして実施していくが、編入生は、継続申請前の北海道札幌開成高等学校SSHの取組を継続・発展させる形で取り組み、新入生は、2期目申請の新たな研究開発のフレームでSSHに取り組むものとする。

**A インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学習の方法（ATL）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。**

## ① PP（Personal Project）、EE（Extended Essay）に基づく内容

〈ねらい〉PPは、IBMYPにおいて4年次に、EEは、IP、IBDPにおいて、6年次に行う課題研究論文のことである。PP、EEにおいて生徒は、自らの興味・関心に応じて研究テーマを選択し、事前に自分のはぐくむべきATLスキルを設定し、それを駆使しながら論文作成を行う。さらに、課題研究の終了時に、それらのスキルの変容について自己評価を行うことで、自らが身に付けたスキルを焦点化することができる。PP、EEにおいて、必要なスキルを特定し、課題研究を通して効果的にそれらのスキルをはぐくみ、主体的に課題研究へ取り組めるよう次の取組を行う。

〈内容〉

- 「コズモサイエンスⅠ」（編入生：5年次における課題研究）
- 「コズモサイエンスⅡ」（編入生：6年次における課題研究）
- 「コズモプロジェクト」（新入生：3年生と4年次が合同で行う課題研究）
- 「コズモサイエンス」（新入生：5年次における課題研究）
- 「コズモエッセイ」（新入生：6年次における課題研究）
- 「フィールドワーク」（5年次：地学、生物野外観察）

## ② SA (Service & Action)、CAS (Creativity, Activity, Service) に基づく内容

〈ねらい〉SA、CASとは、IBのフレームに基づく奉仕活動であり、アメリカにおけるサービスマネジメントがもとになっている。活動の内容には、環境に関連するものが多く含まれており、ESDの視点を用いて計画することが持続開発的な奉仕活動につながると考える。さらに、科学的な視点をもってアイデアを生み出し、それらの問題を解決することを想定し、解決につながるような視点をはぐくむ。また、SAやCASは、課題解決の為のプロセスを重要視しており、この学習を通じてIBの評価規準にしたがって評価を行うことは、課題研究における一連の学習プロセスを身につけることにもつながる。

〈内容〉

「プレ先端科学特論」(3年生における道内巡検と大学での実験・講義)

「先端科学特論」(4・5年次における大学での実験・講義)

「コズモサービスマネジメントⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ」(1～4年次における調査・奉仕活動)

## ③ Interdisciplinary Unit (学際的な単元) に基づく内容

〈ねらい〉IBのMYPでは、学際的な視座で複数の教科の内容を活かしながら、一つのテーマの学習に取り組む単元を各学年で年間一回以上設定することとなっている。本校においては、コズモフロンティアイズムの理念に基づき、この学際的な単元を理科・数学・英語と何かの教科を結び付けた単元として位置づけ、ESDに基づいたテーマを設定し実践していくものとする。

〈内容〉

「Interdisciplinary Unit」(1～4年次におけるコラボレーション授業)

「ESDウィーク」(環境とのコラボレーション授業を行う環境ウィーク)

**B 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒をはぐくむことができる。**

### ① 「環境」に基づく調査・研究・討論の展開

〈ねらい〉次の7つの力をはぐくむことを目的の一つとする。①批判的に考える力、②未来像を予測して計画を立てる力、③多面的・総合的に考える力、④コミュニケーションを行う力、⑤他者と協力する態度、⑥つながりを尊重する態度、⑦進んで参加する態度

〈内容〉

「つくばプロジェクト」(3～4年次合同で行う道外研修、SSH生徒研究発表会見学を含む)

「屋久島プロジェクト」(4年次で行う道外研修)

「ドイツプロジェクト」(5年次で行う海外研修)

「コズモディベート」(1・4年次で行う環境をテーマにしたディベート授業)

### ② 「国際性」に基づく調査・研究・討論の展開

〈ねらい〉

言語を国際的な公用語である「英語」と設定し、英語の4技能の育成を図るものとする。

〈内容〉

「さくらサイエンスプラン」への参加

「コズモプレゼンテーション」「コズモアカデミックライティング」(新入生：総合英語のユニット(IBの科目における大単元)の中で実施)

「コズモプレゼンテーション」(新入生：5～6年次、英語での課題研究発表のスキルを磨く)

「コズモアカデミックライティング」(新入生：4～6年次、コズモプロジェクト、コズモエッセイの内容を補足することを副次的な目標とし、英語での課題研究発表のスキルを磨く)

「タイ・日本高校生サイエンスフェア」(4～6年次：日本とタイ両国のトップサイエンススクールの学生の友好関係を深め、コズモサイエンス等で行っている科学研究を英語で論文にまとめ発表し、多くの研究発表を見分することで科学的意識を高める)



**C 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。**

**① 地域の活性化を図る**

〈ねらい〉札幌内外を問わず地域と連携することは、自分自身についてメタ認知をはたらかせて客観視する機会を得ることにつながり、科学的意欲の喚起や深まりが期待できる。さらに、地域とのつながりを形成することで、CASの着想を得ることもでき、地域の人とのつながりがその活動をさらに深化させることにつながると考える。

〈内容〉

「“チ・カ・ホ”プロジェクト『学びのHIROBA』」における発表

「京都産業大学 益川塾シンポジウム」ポスターセッションにおける発表

**② 他校との連携を図る**

〈ねらい〉同年代の生徒と課題研究を通じて交流を深めることは、研究の視野の拡大や研究内容の深まりを促進することにつながる。また、小学生に研究内容をわかりやすく説明することで、コミュニケーション力の向上や地域の人材を育むことにもつながると考える。環境科学について多角的な方法からアプローチし、科学的素養・コミュニケーション能力を身につけた生徒の育成に取り組む。

〈内容〉

「コズモキッズセミナー」（5年次が、課題研究の内容を小学生にわかりやすくプレゼンテーションする）

「HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」への参加

「SSH生徒研究発表会」への参加

「SSH校内研究成果発表会」

**（3）必要となる教育課程の特例**

**① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲**

| 設置する学校設定科目  | 学年       | 単位数 | 特例措置による変更        |
|-------------|----------|-----|------------------|
| 「コズモサイエンスⅠ」 | 編入5、～H30 | 2   | 「総合的な学習の時間」2→0単位 |
| 「プレゼンテーション」 | 編入4、～H29 | 1   | 「情報の科学」2→1単位     |
| 「コズモプロジェクト」 | 新入4、H30～ | 2   | 「総合的な探究の時間」2→0単位 |
| 「コズモサイエンス」  | 新入5、H31～ | 2   | 「総合的な探究の時間」2→0単位 |
| 「コズモエッセイ」   | 新入6、R2～  | 1   | 「課題研究」1→0単位      |

教育課程の特例の内容・理由

i 編入生を対象に実施

① 「総合的な学習の時間」2単位の代替として、5年次「コズモサイエンスⅠ」を実施し、その中で環境・国際理解・情報教育等の課題研究活動を行うことで「総合的な学習の時間」の内容を学習できるため。ただしSGH選択者は対象としない。

② 「情報の科学」1単位の代替として、「プレゼンテーション」を実施し、「情報の管理と問題解決」「情報技術の伸展と情報モラル」等の内容を学習することができるため。

ii 新入生を対象に実施

① 「総合的な探究の時間」2単位の代替として、4年次「コズモプロジェクト」を実施し、その中で環境・国際理解・情報教育等の課題研究活動を行うことで「総合的な学習の時間」の内容を学習できるため。

② 「総合的な探究の時間」2単位の代替として、5年次「コズモサイエンス」を実施し、その中で教科横断的な課題研究活動を行うことで「総合的な探究の時間」の内容を学習できるため。

**② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更**

| 設置する学校設定科目  | 学年      | 単位数 | 教育課程の変更               |
|-------------|---------|-----|-----------------------|
| 「コズモサイエンスⅡ」 | 編入6、～R1 | 1   | 平成25年度第3学年「環境科学」1→0単位 |

【理由】 インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学習の方法（ATL）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむため。

## 第II章

# 研究開発の経緯

第Ⅱ章（１）研究開発の経緯（令和元年度 第3年次） ※赤の囲みは中学生を含む活動

第Ⅱ章 研究開発の経緯

|   |   |        |
|---|---|--------|
| インターナショナルバカロレアと<br>コズモサイエンス科の取組の融合  | 「環境」と「国際性」をテーマに<br>調査・研究・討論を展開  | 地域との連携 |
| 5/12 5年次<br>生物野外観察①野幌森林公園   |   |        |
| 5/24 中学1年・4年次 SSHディベート講演会「ディベートとは何か」<br>北海道工業大学准教授 佐々木智之 氏(保護者・市立小中高校の教員聴講可)                                    |   |        |
| 5/29 6年次<br>「コズモサイエンスⅡ」課題研究の英語によるポスターセッション(北海道大学留学生約20名来校)  |   |        |
| 6/1 5年次<br>地学野外観察①札幌市内  |   |        |
| 7/7 5年次<br>生物野外観察②札幌市内  |   |        |
| 7/15 6年次<br>化学グランプリ1次選考   |   |        |
| 7/15～19 6年次 台湾プロジェクト<br>国立台湾師範大学附属高級中学訪問(台北市)   |   |        |
| 7/20～21 5年次 地学野外観察②壮瞥町  | 7/26 6年次<br>市立高校プレゼン大会  |        |
| 7/27 4年次<br>先端科学特論①酪農学園大学   |   |        |
| 7/29・30 中学3年<br>プレ先端科学特論①環境現地学習 恵庭市他  |   |        |
| 7/31～8/6 さくらサイエンス 全学年<br>タイ プリンセスチュラポーンサイエンスハイスクールピサヌローク校<br>ベトナム チャンダイニア特別校<br>中国 海南省海南中学<br>台湾 国立台湾師範大学附属高級中学 |   |        |
| 8/5 5年次<br>地学野外観察③ 沼田町  | 8/5<br>教員向けワークショップ<br>:体験型課題探究指導法<br>「思考の見える化を楽しむ」<br>大阪教育大学科学教育センター<br>教授 仲谷史雄 氏 |        |
| 8/6～9 中学3年・4年次 つくばプロジェクト<br>つくば市、大阪市立大学、神戸国際展示場等  |   |        |
| 8/7・8 6年次 「SSH生徒研究発表会」神戸国際展示場(神戸)   |   |        |
| 8/9 6年次 日本進化学会第21回札幌大会  |   |        |
| 8/19・20 中学3年 プレ先端科学特論②北海道医療大学   |   |        |
| 8/24 中学1・2年<br>科学の甲子園ジュニア地区予選   | 8/24 5年次<br>第11回マスフェスタ(全国数学生徒研究発表会)   |        |
| 8/24 4年次<br>先端科学特論②酪農学園大学   |   |        |
| 8/31 5年次<br>先端科学特論③北海道大学  |   |        |
| 9/8 中学2年<br>科学の甲子園ジュニア北海道大会   |   |        |
| 9/9 4・5年次<br>先端科学特論④寒地土木研究所   | 9/15・16 中学1年～5年次<br>立命館慶祥高校「理数・科学チャレ<br>ンジ オータムキャンプ2019」                          |        |
| 9/20 全学年<br>試行錯誤・PP・SSH発表会(保護者・市立小中高校・企業・全国SSH校の教員等聴講可)   |   |        |
| 9/20 第1回運営指導委員会   |   |        |

| 国際・グローバルと<br>地域との連携  | 「環境」と「国際性」をテーマに<br>調査・研究・討論を展開                   | 地域との連携  |
|--|--|---|
|  | 9/23～29 4年次<br>立命館慶祥高校「国際共同課題研究」(中国訪問プログラム)      |   |
| 9/29 4・5年次<br>生物野外観察③ 美唄市  |  | 9/25 5年次 コズモキッズセミナー<br>(開成小学校5・6年生全員来校)               |
| 10/2 5年次 市立高校教科別研究協議会<br>「コズモサイエンス」の中間発表を市立高校全理科教員が参観・協議               |  |   |
| 10/6 4・5年次<br>科学の甲子園北海道大会予選  | 10/6～12 4・5年次<br>立命館慶祥高校「国際共同課題研究」(タイ受入プログラム)    |   |
| 10/12・13 中学3年・4年次<br>プレ先端科学特論③<br>公立千歳科学技術大学(千歳市)                      | 10/15～21 5年次<br>立命館慶祥高校「国際共同課題研究」(インドネシア受入プログラム) |   |
| 10/26 4・5年次<br>先端科学特論⑤北海道大学  |  |   |
| 10/27 5年次 グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”(鹿児島)                                  |  |   |
| 11/16 4・5年次<br>先端科学特論⑥北海道大学  |  |   |
| 11/29～12/2 4年次 屋久島プロジェクト(水俣市、種子島、屋久島)                                  |  | 11/29 中学3年・4年次<br>コズモプロジェクト授業公開<br>(市内小中高大学の教員)       |
| 12/7 4・5年次<br>科学の甲子園北海道大会決勝  |  |   |
| 12/11 5年次 「コズモサイエンス」ポスターセッション(保護者・市立小中高校・全道SSH校の教員等聴講可)                |  |   |
| 12/18～24 4・5年次 タイ・日本高校生ICTフェア2019<br>タイ プリンセスチュラポーンサイエンスハイスクールムクダハン校訪問 |  |   |
| 12/21 4・5年次<br>先端科学特論⑦北海道大学  |  |   |
| 1/4～10 5年次 ドイツプロジェクト<br>ロバートハーヴェマン高校他 (ベルリン市、ポツダム市)                    |  |   |
| 1/8・9 中学3年～6年次<br>先端科学特論⑧<br>北海道医療大学(当別町)                              |  |   |
| 1/11 5年次<br>応用物理学会北海道支部学術講演会ジュニアセッション                                  |  | 1/11・12 中学1年～5年次<br>立命館慶祥高校「理数・科学チャレンジ ウィンターキャンプ2020」 |
| 1/13 中学3年<br>ジュニア数学オリンピック予選  | 1/16～22 4年次<br>立命館慶祥高校「国際共同課題研究」(中国受入プログラム)      |   |
| 2/1 5年次 令和元年度HOKKAIDOサイエンスフェスティバル(旭川市)                                 |  |   |
|  | 2/2～9 4・5年次<br>立命館慶祥高校「国際共同課題研究」(タイ訪問プログラム)      |   |
| 3/18 全学年 SSH講演会「遠くて近い南極の話」<br>第57次南極地域観測隊越冬隊(北海道札幌開成高等学校44期生) 土田映里 氏   |  |   |
| 3/18 全学年 SSH研究成果報告会(保護者・市立小中高校・全国SSH校の教員等聴講可)                          |  |   |
| 3/18 第2回運営指導委員会  |  |   |
| 3/20～23 5年次<br>科学の甲子園全国大会(埼玉)  |  |   |
| 3/22～23 5年次 つくばサイエンスエッジ2020(つくば市)                                      |  |   |
| 3月の活動は、新型コロナウイルス感染症対応のため、取り止め、変更の可能性があります。                             |  |   |



**(2) 3年間の課題研究の流れがわかる資料**

＜平成29年度入学生まで＞・・・高校入試で入学した生徒（下記は平成29年度編入生の取組）

**4年次（高校1年生）**

- 学校設定科目「プレゼンテーション」（1単位、情報の科学の代替）
  - ・SSH講演会「プレゼンテーションの重要性」千葉工業大学工学部デザイン科学科准教授八馬 智 氏
  - ・「ディベートの重要性」北海道科学大学未来デザイン学部 人間社会学科 准教授佐々木 智之 氏
  - ・「ブックガイドプレゼンテーション」及び「リサーチ型企业研修・新聞形式レポート」
- 国語科と連動
  - ・「論文の書き方」
- 宿泊研修（3月）での課題研究のためのワークショップ（4年次生全員を対象）
  - 大阪教育大学科学教育センター 教授 仲矢 史雄 氏
- SSH生徒研究発表会の見学

**5年次（高校2年生）**

- 学校設定科目「コズモサイエンスⅠ」（2単位、総合的な学習の時間の代替、SGHとの選択）
  - 4月 オリエンテーション テーマ決め
  - 5月～ 各グループ（4名前後）での研究作業
  - 9月 中間発表 コズモキッズセミナー
  - 10月 海外見学旅行にて英語で発表
  - 12月 ポスター発表
  - 1月 「SSHドイツ研修」にて英語によるポスター発表
  - 3月 SSH・コズモプロジェクト研究成果報告会 “チ・カ・ホ”プロジェクト
- 学校設定科目「CCⅡ（総合コミュニケーション）」と連動
  - 定期考査で課題研究に関する出題

**6年次（高校3年生）**

- 学校設定科目「コズモサイエンスⅡ」（1単位、前期のみ週2時間）
  - 以前は同じく1単位だが、週1時間で実施
  - ⇒ 週2時間にしたことにより追実験を行う生徒が激増
- 学校設定科目「CCⅢ（総合コミュニケーション）」と連動
  - 4月～ 作業
  - 5月 英語によるポスターセッション（北海道大学の留学生）
  - 7月 「SSH台湾研修」にて英語によるプレゼンテーション
  - 9月 SSH・SGH報告会にて英語・日本語/ポスター・口頭の好きな組合せで発表

**課題研究の取組**

| 開設する学校設定科目           | 学年  | 単位数 | 対象                  |
|----------------------|-----|-----|---------------------|
| 「コズモサイエンスⅠ」（H25～H30） | 5年次 | 2   | SSH選択者（SGH課題研究との選択） |
| 「コズモサイエンスⅡ」（H26～H31） | 6年次 | 1   | SSH選択者（SGH課題研究との選択） |

**教育課程の基準の変更**

| 開設する学校設定科目           | 学年  | 単位数 | 代替科目名     |
|----------------------|-----|-----|-----------|
| 「コズモサイエンスⅠ」（H25～H30） | 5年次 | 2   | 総合的な学習の時間 |

<平成 27 年度入学生（今年度の 5 年次）から>・・・中学入試で入学した生徒  
⇒SSHとIBとの融合プログラム

**中学 1 年生～**  
**全教科：課題探究的な学習** 本校学校案内より抜粋

**学習例 1**

探究の主題 「個人的・文化的表現は、クライアント（顧客・依頼人）とのコミュニケーションを発達させる。」

概念に関して 「ポスターを使って、自分の意見や考えを他者にしっかり伝えて理解し、交流してもらうためには、どうするか？」

**課題探究の進め方**

授業を通して考えて欲しい視点

- ◎情報を収集し、整理する必要があるか？
- ◎分析や整理、集めたこと、わかったことまとめられるか？
- ◎収集した情報は整理・分析した内容になっているか？
- ◎全体の理となるテーマを決めることができたか？
- ◎自分の考えを自分や他者から意見を聞いて、気づきや気づきを得ることができたか？

**学習例 2**

探究の主題 「原因と結果のつながりが未来の変化を予測する。」

概念に関して 「地震と火山噴火による災害が少ないと考えられるのは日本のどこか？」

**課題探究の進め方**

授業を通して考えて欲しい視点

- ◎これまで火山の噴火や地震によってどのような災害があったのか？
- ◎なぜ日本では地震や火山の噴火が多いのか？
- ◎どのようにして過去の火山の噴火を察知するか？
- ◎地震はどのように大地を揺るかわるか？
- ◎地震を減らすことで何がわかるのか？

**4 年次**

■ パーソナルプロジェクト（1 単位、前期のみの週 2 時間）：I B M Y P の個人課題研究

- ・ 教員 1 人につき生徒 2 名程度を担当
- 3 年 3 月 研究テーマを決定
- 4 年 4 月 担当希望生徒を公募
- 6 月 成果物の作成①
- 7 月上旬 成果物の作成②（計画段階の原稿作成）
- 7 月下旬 成果物の作成③（行動段階の原稿作成）
- 8 月末 最終レポート初稿締切
- 9 月上旬 最終レポート締切

■ コズモプロジェクト（1 単位、後期のみの週 2 時間、総合的な探究の時間の代替）

- ・ 中学 3 年生と 4 年次生が合同で行う課題研究
- ・ 教科の枠にとらわれず、学年団 16 名の教員で指導
- 9 月上旬 希望アンケート
- 10 月 ガイダンス、研究テーマ検討
- 11 月～ 調査および計画
- 3 月 S S H 研究成果報告会

**5 年次**

■ 学校設定科目「コズモサイエンス」（2 単位、総合的な探究の時間の代替、D P との選択）

- ・ 学年団 6 名に理科・S S H 委員を含めた 10 名の教員

**6 年次**

■ 学校設定科目「コズモエッセイ」（1 単位、前期のみの週 2 時間、D P との選択）

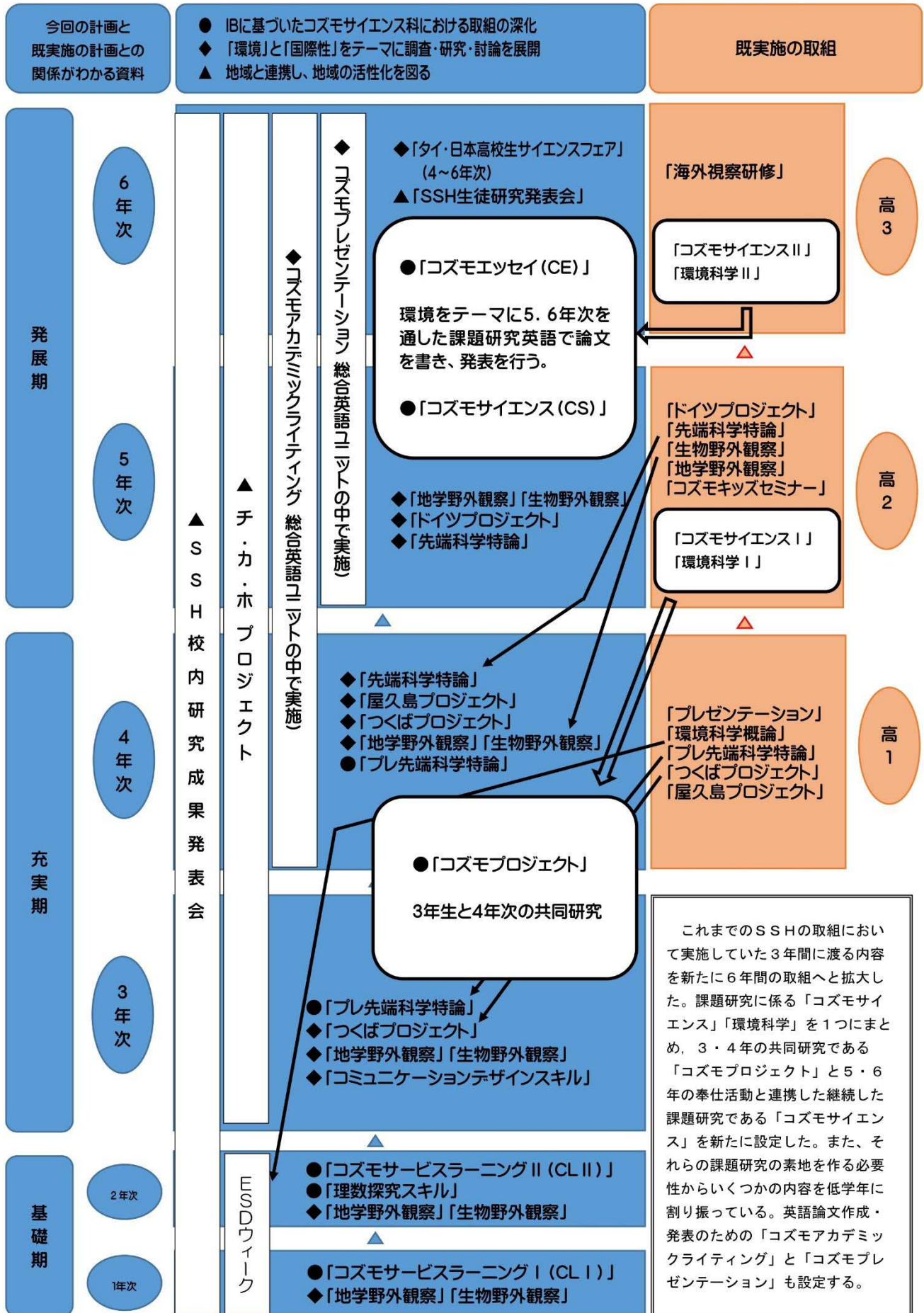
**課題研究の取組**

| 開設する学校設定科目        | 学年    | 単位数 | 対象                      |
|-------------------|-------|-----|-------------------------|
| 「コズモプロジェクト」(H30～) | 3・4 年 | 2   | 3・4 年全員                 |
| 「コズモサイエンス」(H31～)  | 5 年次  | 2   | I P コース選択者（D P コースとの選択） |
| 「コズモエッセイ」(R 2～)   | 6 年次  | 1   | I P コース選択者（D P コースとの選択） |

**教育課程の基準の変更**

| 開設する学校設定科目          | 学年   | 単位数 | 代替科目名     |
|---------------------|------|-----|-----------|
| 「コズモプロジェクト」(P P 含む) | 4 年次 | 2   | 総合的な探究の時間 |
| 「コズモサイエンス」          | 5 年次 | 2   | 総合的な探究の時間 |
| 「コズモエッセイ」           | 6 年次 | 1   | 課題研究      |

(3) SSH指定第1期と第2期の計画（令和2年度完成）との関係がわかる資料



# 第Ⅲ章

---

## 研究開発の内容

---



### 第三章 研究開発の内容

**1 仮説A** インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学習の方法（ATL）を身につけ、科学的に活用できる生徒をはぐくむことができる。

#### （1）学校設定科目「コズモサイエンス」

##### 目的

生徒自らが課題を見つけ、主体的に探究し、成果を発表する力を養うとともに、発展的な学習や先端科学技術に興味・関心をもって積極的に取り組む態度を育成し、創造性や独創性を養うことを目的とする。

##### 実践

- ① 対象生徒 5年次IP選択生徒136名
- ② 日程・内容 毎週水曜日5、6校時 指導教員8名、研究アドバイザー2名（北大名誉教授武笠幸一氏、元北大助教授森谷武男氏）及びTA（北大）1名により実施

| 月 | 日  |               |
|---|----|---------------|
| 4 | 10 | オリエンテーション     |
|   | 17 | チーム・テーマ作り     |
|   | 24 | 研究計画検討        |
| 5 | 8  | 研究計画書作成       |
|   | 15 | 方針発表準備        |
|   | 22 | 方針発表          |
|   | 29 | 研究活動・コズⅡ発表会参加 |
| 6 | 5  | 研究活動          |
|   | 12 | 途中経過報告①       |
|   | 19 | 研究活動          |
|   | 26 | 研究活動          |
| 7 | 3  | 途中経過報告②       |
|   | 17 | 研究活動          |
| 8 | 28 | 研究活動          |

| 月  | 日  |               |
|----|----|---------------|
| 9  | 4  | 中間発表・コズモキッズ説明 |
|    | 11 | 中間発表・コズモキッズ準備 |
|    | 18 | 各種リハーサル       |
|    | 25 | コズモキッズセミナー    |
| 10 | 2  | 中間発表・アドバイスday |
|    | 9  | 研究活動          |
|    | 16 | 研究活動          |
|    | 23 | 研究活動          |
|    | 30 | 研究活動          |
| 11 | 6  | ポスター作成        |
|    | 13 | ポスター一次チェック    |
|    | 20 | ポスター校正        |
|    | 27 | ポスター最終提出      |
| 12 | 4  | 発表練習          |

| 月  | 日  |                  |
|----|----|------------------|
| 12 | 11 | ポスターセッション        |
|    | 18 | 研究のまとめ           |
| 1  | 22 | 研究活動・プレコズモエッセイ   |
|    | 29 | 研究活動・プレコズモエッセイ   |
| 2  | 5  | 研究活動・プレコズモエッセイ   |
|    | 12 | 研究活動・プレコズモエッセイ   |
|    | 19 | 研究活動・プレコズモエッセイ   |
|    | 26 | 研究活動・プレゼンテーション作成 |
| 3  | 4  | 研究活動・プレゼンテーション作成 |
|    | 11 | 研究成果報告会事前練習      |
| 3  | 17 | 研究成果報告会前日準備      |
| 3  | 18 | 研究成果報告会          |
|    | 20 | チカホプロジェクト        |

- ③ 課題研究テーマ 巻末に掲載

##### 評価

今年度からはIP選択生徒全員が科学的なテーマで研究する形となり、文系理系を問わずATLを科学的に活用する場面を作ることができた。また、運営の主体を学年の担任団にすることにより、理系の教員に偏らない指導体制作りができた。それに伴い、研究アドバイザーとTAが毎週水曜日の午後に理科ラウンジに常駐して専門的なアドバイスの需要に対応する形をとったが、5年次以外の生徒も各自の研究の相談に行くなど、学校全体の発展的な学習に対する主体的で積極的な態度の育成に効果があった。また、10グループ29名の生徒が、研究アドバイザーとTAの紹介で北海道大学に赴き、アドバイスや実験装置の借用を受けた。発表会後のアンケートでは、探究の各場面について、うまく使えたもしくは使えなかったATLスキルについて調査したが、仮説を設定する場面では情報リテラシースキル、実験や調査を行う場面では協働スキルの成長を自覚している生徒が多かった。一方で、全ての場面において整理整頓スキルの未熟さについて自覚した生徒が多く、研究内容を整理する場面を細かく設定する必要性を示している。特に夏休み前の研究活動は期間が長く、停滞しているグループも多かったことから、途中経過報告については紙で提出するだけでなく、発表して生徒同士で意見を交換する場面を設けることで、効果的に研究内容を整理することができるようになると思われる。



## (2) 学校設定科目「コズモサイエンス II」

### 目的

5年次での課題研究を深化させ、英語でのポスターセッションを行う。また、継続して行ってきた研究をまとめ、成果を発表することで、科学的・論理的思考力とプレゼンテーション能力の育成を目的とする。

### 実践

- ① 対象生徒 6年次生「コズモサイエンス II」選択生徒 110名  
昨年度と同様のグループ（計 29 班）でテーマを継続して研究を実施。
- ② 日程 毎週水曜日 3、4 校時（1 単位を半期履修で週 2 時間の活動とした。）  
指導教員として、8名の教員（理科、数学、社会）が担当した。

| 月 | 日  | 曜日 | 内容                             |
|---|----|----|--------------------------------|
| 4 | 10 | 水  | オリエンテーション・実験計画準備               |
| 4 | 17 | 水  | 実験                             |
| 4 | 24 | 水  | 実験                             |
| 5 | 8  | 水  | 実験                             |
| 5 | 15 | 水  | 実験・英語ポスター作成                    |
| 5 | 22 | 水  | 英語ポスターセッション練習                  |
| 5 | 29 | 水  | 英語ポスターセッション準備                  |
| 5 | 29 | 水  | 5校時 英語ポスターセッション(北大交流)          |
| 6 | 12 | 水  | 追実験・研究のまとめ(要旨作成)               |
| 6 | 19 | 水  | 追実験・研究のまとめ(要旨作成)               |
| 6 | 26 | 水  | 研究のまとめ(要旨作成)                   |
| 7 | 3  | 水  | 研究成果の報告(個人口頭発表)                |
| 8 | 21 | 水  | 研究成果の報告(個人口頭発表)                |
| 8 | 28 | 水  | 研究成果の報告(個人口頭発表)<br>台湾プロジェクト報告会 |

### ③ 内容

|                     |  |
|---------------------|--|
| 英語ポスターセッション         | 北海道大学より留学生 20 名程度および市内中高教員、在校生にむけての英語によるポスターセッションを行った。 |
| 研究のまとめ<br>(要旨作成)    | 行ってきた課題研究を A4 1 枚にまとめ、次年度以降の参考資料として作成した。               |
| 研究成果の報告<br>(個人口頭発表) | 教員と1対1の個人面談型による課題研究の報告を 10 分程度で行った。                    |

### ④ 校外での発表

- 台湾プロジェクト（7月）9件  
市立高校プレゼンテーション大会（7月）3件  
SSH生徒研究発表会（8月）1件  
日本進化学会札幌大会（8月）1件



### 評価

昨年度と同様に 2 時間連続の授業時間で半期履修にしたことで、多くの追実験を行うグループが見られた。また、昨年度に初めて行った研究要旨の作成も引き続き実施した。これは、各グループが研究を最終的にまとめるだけでなく、次年度以降の資料としても有効であると思われる。そして今年度は、最後の 3 回分の授業時間を利用して、グループではなく個人で教員と面談形式で研究の成果を生徒全員が発表した。これは、昨年度の運営指導委員会において、生徒個人のディスカッション力が下がってきているのではないかと指摘を受けて実施したものである。10 分という短い時間ではあるが、生徒一人一人が研究に対して発表、議論する貴重な機会となり、大変効果的であったと考えられる。また、コズモサイエンス II の指導教員だけでなく、担当以外の先生にも前向きで協力的に面談を手伝っていただき、教員体制としても上手く機能していたことも成果である。

### (3) 学校設定科目「プレ先端科学特論」

#### 目的

フィールドワークや、大学や研究機関の研究者による講演等を通して、環境問題や先端科学技術に興味・関心を持ち、次年度の課題研究の基礎となる教養を身につける。

#### 実施内容

##### ①環境科学現地学習

対象生徒 3年生 34名

研修日程・研修先・研修内容

7月24日(水) 本校にて事前学習(ブナ林における森と水の循環について)

7月29日(月) アレフ北海道工場、えこりん村(バイオマスプラント工場等の施設見学)  
黒松内ブナセンター(添別ブナ林観察研修)

今金町宿泊施設(講演「生物資源有効活用について」教育大函館校 松浦俊彦氏)

7月30日(火) せたな町(洋上風車「風海鳥」施設研修)

北海道エコリサイクルシステムズ(家電リサイクル工場見学研修)

##### ②大学実習(北海道医療大学)

対象生徒 3年生 42名

研修日程 令和元年8月19日(月)、20日(火)[2日間の実習]

研修内容 講義「DNA基礎知識」(北海道医療大学 教授 太田 亨氏)

実験「口腔内細胞および玉ねぎからのDNA抽出、PCR反応」

実習「家系図作成ソフトを用いた遺伝学習」(岩手医科大学 准教授 徳富智明氏)

##### ③大学実習(公立千歳科学技術大学)

対象生徒 3年生 33名 (4年生も先端科学特論の一部として7名参加)

研修日程 令和元年10月12日(土)または13日(日)[1日の実習]

研修内容 実験「光の波動性を探る」レーザー光の波長測定(教授 長谷川誠氏)

実験「光変色反応」UVを利用した光化学反応(教授 Olaf Karthaus氏)

#### 評価

昨年度は3、4年対象であったが、今年度は3年生のみを対象として実施した。内容的にも3年生に対して十分であり、より早い段階で環境問題や科学技術、課題研究の意識づけにつながったと思われる。

環境科学現地学習における黒松内ブナセンター研修では、昨年度まで歌オブナ林の散策を行っていたが、今年度は添別ブナ林に変更した。そして、ブナ林における「水の循環」にテーマを絞ることで、時間内にフィールドワークを終えることができ、より充実した研修となった。また工場や風車の見学では、メリットだけでなくデメリットについても学ぶことができ、リフレクションでは技術と環境問題の難しさについてのコメントが多く挙げられた。大学実習については、高校理科で学ぶものの普通の授業では体験できない実験を行い、貴重な機会となった。これらのことから、所期の目的を十分に達成できたと考える。



環境科学現地学習(ブナ林での研修)



北海道医療大学実習



公立千歳科学技術大学実習



#### (4) 学校設定科目 「先端科学特論」

##### 目的

- ① 最先端の科学について理解を深め、利用されている技術について基礎や応用を理解する。
- ② 観察や実験を通して科学技術に対する興味関心を高め、積極的に学習や実験に取り組む習慣を身につける。

##### 実施内容

① 対象生徒 5年次生9名 4年次生16名

② 日時・内容

第1回 『環境・農業分野におけるRS/GIS/GPS技術の応用』

日時 令和元年7月27日(土) 9:00~16:00

場所 酪農学園大学 農食環境学群(教授 森 夏節 氏)

内容 ドローンを用いたスペクトロメーターによる測定の実習 等

第2回 『電子顕微鏡実習』

日時 令和元年8月24日(土) 9:00~16:00

場所 酪農学園大学 農食環境学群(教授 岩崎智仁 氏 他)

内容 SEMおよびTEMの概要説明と操作、毛髪の観察 等

第3回 『薬学実習』

日時 令和元年8月31日(土) 9:00~16:00

場所 北海道大学大学院 薬学研究院(教授 市川 聡 氏 他)

内容 メントールの抽出とアスピリンの合成実験

第4回 『寒冷地での土木工学と技術』

日時 令和元年9月9日(月) 9:00~16:00

場所 国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所

内容 地盤の液状化に関する座学と実習、河川の流速の測定実習、研究所の見学

第5回 『ロボットテクノロジー実習～ロボットシステムを理解しよう～』

日時 令和元年10月26日(土) 9:00~16:00

場所 北海道大学大学院 情報科学研究院(准教授 田中孝之 氏)

内容 移動ロボット演習、アシストスーツ演習

第6回 『惑星科学実習』

日時 令和元年11月16日(土) 9:00~16:00

場所 北海道大学大学院 理学研究院(准教授 鎌田俊一 氏)

内容 NASAからのデータを利用した火星の地図の作成

第7回 『ウイルス学に関する実験実習』

日時 令和元年12月21日(土) 9:00~16:00

場所 北海道大学 人獣共通感染症リサーチセンター(教授 高田礼人 氏 准教授 五十嵐学 氏)

内容 ウイルス研究における最先端施設の見学、抗原抗体反応実験 等

第8回 『自分の遺伝子を解析してみよう』

日時 令和2年1月8日(水)、9日(木) 9:00~16:00

場所 北海道医療大学(教授 太田 亨 氏 他)

内容 講演「突然変異と遺伝性疾患(京都大学 iPSC細胞研究所)」 等



薬学実習(メントール抽出実験)



ロボットテクノロジー実習  
(北大情報科学研究院)

##### 評価

今年度は、昨年度の講座からさらに薬学、情報科学(ロボット)の実習を増やし、様々な分野に関して学ぶ機会を設けることができた。また、今年度は対象学年も4、5年と幅広く履修生徒がおり、各生徒の興味や学習状況に応じて上記の8回から5回を選択して参加することで単位を認定した。最先端の施設見学や学校ではできない実験体験等、いずれの実習においても充実した内容であった。



## (5) 学校設定科目「生物野外観察・地学野外観察」

### 仮 説

実際に自然の中での観察・体験することにより、机上だけでは得られない生きた素材による知的な好奇心を喚起し、地球的課題に対し、前向きに行動できる資質を育むことができる。また観測データ等から考察し結果を導く過程で科学的・論理的思考が養われる。さらに、グループごとで観測活動や発表を行うことにより、コミュニケーション能力や、次世代のリーダーとして必要な多様性を認める積極的な連携力（フロンティアシップ）の育成にもつながる。

### 目 的

野外での観察を通して、生物や環境に対する興味・関心を高め、自然と人間の共生における地球的課題解決に臨む場を通して、科学的に探究する力を育み、自然とのよりよい共生を目指す態度を養う。

### 実 践

#### ① 生物野外観察 4年次1名 5年次6名 履修

- (i) 「鳥と環境観察」 日時：令和元年5月12日（日） 場所：野幌森林公園  
森林性の野鳥が森を利用しているようすを観察する。また、自然の事象に気づく感受性を養い、早春の森林内の動植物を観察することで、自然や生き物の1年のサイクルを意識する。
- (ii) 「篠路湿原とナショナル・トラスト運動」 日時：令和元年7月7日（日） 場所：札幌市篠路湿原  
本校教諭の綿路昌史先生が理事長を務める認定NPO法人カラカネイトトンボを守る会とあいあい自然ネットワークが開催するフィールドワークに参加し、篠路湿原とその埋め立ての実態を学び、保護しようとする人々の営みと自然との共生のかたちを学ぶ。
- (iii) 「湿原とマガン観察」 日時：令和元年9月29日（土） 場所：美唄市 美唄湿原・宮島沼  
内容：美唄市の農作地にある石狩湿原の痕跡をめぐり湿原と開発の実態を知る。また、宮島沼に春秋に飛来し続けるマガンの保護と農業被害という背反する課題を抱える現状について学ぶ。

#### ② 地学野外観察 4年次3名 5年次3名 履修

- (i) 「札幌近郊の地質調査」 日時：令和元年6月1日（土） 場所：札幌市内各所  
豊平川沿いを移動し、札幌の地形形成史を考える。3年生6名、4年次6名のスポット参加。
- (ii) 「噴火の痕跡を探す」 日時：令和元年7月20日（土）～21日（日） 場所：有珠山・洞爺湖資料館や遊歩道を実際に訪れ、火山活動の痕跡を探す。3年生1名、4年次6名のスポット参加。
- (iii) 「道北の地質巡検」 日時：令和元年8月5日（月） 場所：沼田町・苫前風車・黄金岬  
沼田町幌新太刀別川で貝化石を採取。道北の地形や地質を見ながら風車見学と橄欖岩の観察。スポット参加なし。札幌西高校と合同で実施（生徒5名、引率1名参加）。

### 評 価

生徒のレポートに次のような記述が見られた。「ある生態系があって、そこに人間がどう関わっていて、私たちはその現状をどうするべきなのかというように自然と人の付き合いを自分事として捉えようと意識することが増えた」「直に触れる体験が私たちにより鮮明な観察や考察をさせてくれるということは確かだ。いつまでもこのことを忘れずに学んでゆきたい。」自然と自分を俯瞰する姿勢や、体験が自分の思考を鮮明にするという気づきと未来志向の芽生えを成果と考えたい。

野外での活動に不慣れな生徒が多く、その活動の基礎を経験する機会としてとらえ、知的な好奇心の喚起のためにも継続していきたい。一方で、観測データ等から考察し結果を導くことについては、現状の計画では一通りの野外活動を経験することで完結しており、科学的・論理的思考が養われるとまではいえず、レポート作成などを含めた事後指導の充実やグループによる共同作業の場が必要と考える。

## (6) コズモプロジェクト

### 仮説

研究仮説 A を検証するために I B における P P (Personal Project) の手法とコズモサイエンス科における取組「コズモサイエンス I・II」のフレームを融合し、さらに SDG s に取り組む教育課程を開発し、実践することで主体的に学習の方法 (ATL) と科学的素養を身につけることができる。

### 実践

①対象生徒 3 年生・4 年次 生徒 317 名

②実践概要と目標

3 年・4 年次が混合のグループをつくり、国際バカロレアの MYP の Personal Project (P P) の手法 (調査⇒計画⇒行動⇒振り返り) で、ローカル SDG s プラットフォームを参考にして、自分たちが設定した課題の解決に向けて探究し、成果物を作成する。その成果と過程をレポートにまとめる。

(i) SDG s の目標を通して、札幌市の現状を調査し、自分たちができることを計画し、行動、振り返る力を育む。

(ii) 4 年次が P P の手法 (調査⇒計画⇒行動⇒振り返り) と経験を、3 年生に活動を通して伝える。

(iii) グループは成果物をつくり、過程をレポートとポスターにまとめ、成果として 3 月に発表する。

(iv) 教員と生徒は面談を定期的に行い、学び方を振り返ると共に、連携機関や成果発信を模索する。

③探究：P P の手法について

P P の手法は、次の A～D の段階 (A 調査、B 計画、C 行動、D 振り返り) で進めます。

A 調査→現状調査、予備実験、研究テーマの決定 B 計画 →探究計画・評価基準の作成  
C 行動→成果物作成 (実験、提言、レポート、動画等) D 振り返り→自己評価、発信準備

各グループは、成果物、コズモプロジェクトレポート (A～D の過程をまとめたレポート)、ポスター (報告会用) を作成する。個人の学びの記録を、プロセスジャーナル (ノート等) に残す。

④日程

| No.        | 日付            | 内容                              |
|------------|---------------|---------------------------------|
| 10. 11. 12 | 12/6. 13. 20  | 行動段階                            |
| 1          | 10/4          | ガイダンス、グループ決め                    |
| 13         | 1/31          | 行動・振り返り段階面談〆切                   |
| 2          | 10/11         | 探究テーマの検討、調査                     |
| 14         | 2/7           | 提出準備                            |
| 3. 4       | 10/18・25      | 調査段階                            |
| 15         | 2/14          | 成果物、レポート、ポスター<br>プロセスジャーナル、提出〆切 |
| 5          | 11/1          | 調査段階面談〆切                        |
| 16. 17. 18 | 2/21. 28. 3/6 | 報告会準備                           |
| 6. 7       | 11/8・15       | 計画段階                            |
| 19         | 3/18          | 研究成果報告会                         |
| 8          | 11/22         | 計画段階面談〆切                        |
| 9          | 11/29         | 行動段階 ※札幌市教員へ公開                  |
| 20         | 3/19          | 振り返り                            |

⑤生徒が設定したテーマ (全 60 グループより 10 テーマを抜粋)

「細菌による水質浄化作用の調査とその実用化」「間伐材の利用と木質バイオマス発電」「災害時に家庭内のできる自転車型発電機の開発」「札幌における温度差発電の利用」「都市における最も効率の良い風力発電方法を導く」「A I とロボットのこれからの在り方を考える」「防災公園をつくろう」「土に還る電池の開発」「丈夫で分解されやすいプラスチックをつくりたい」「エゾタンポポを絶滅の危機から救おう」等

### 検証・評価

11 月 29 日に札幌市の小中高大学教員への授業公開時アンケートの抜粋を外部評価として紹介する。

「生徒が自ら目標を設定し、学習を進める姿が衝撃的だった。」「開成の生徒は自分たちで話し合いを進め、テーマ設定のレベルが高く、専門的知識が深く、こういった学びの姿勢は、どの学校も意識すべきだと感じた。」「開成で実践しているコズモプロジェクトは大変有用で、教育が目指すべきカリキュラムなのではないかと素直に感動した。」「どの生徒も積極的で、自分たちのテーマに自信をもって取り組んでいるように感じた。生徒の活動を支える教師が適切なアドバイスをするには、研修が必要だと感じた。」「生徒に質問すると、その返答からはやらされているという感覚がまったくないことが伺え、それだけ自分のやりたいテーマについて研究できているということが伝わった。」

## (7) SA

### 概 要

Service as Action（以下SA）はIBの学びの中で重要な、構成主義に則って、奉仕活動を行って経験することによって学習するプログラムである。

生徒は、自らニーズを調査し、自ら作った計画に沿って行動（奉仕活動）する。行動後には、どのような学びの成果があったか、どのような能力が必要な活動だったか、どのような変化が自分にあったか、また、何が次回に活かしたか等の振り返りを行う。本校のSAでは、これら調査・行動・振り返りの学びのサイクルを繰り返し使用して、定着を促す取組を行っている。

### 実施内容

1年生は一人一役として、教員が設定した学級や学年での仕事を行い、2年生は会社活動として生徒が中心となり学年や学校内で必要な仕事を探し、活動している。3年生は校外での既存の活動に参加している。4年次ではCASとのつながりを意識して独自の活動に発展させている。

### 評 価

生徒一人ひとりが記録しているSAノートやジャーナルの記載からは、生徒が思う校内や家庭内及び、校外のニーズに対して、自分ができていることを考えて行動を起こすという本活動は、生徒の主体的な態度と創造的思考の育成に結びついているということが判断できる。

また、ルーブリックによる自己、他己評価を行うことによって、生徒が自らの活動を批判的に捉えることにもつながっている。さらに、生徒個人はもちろん学校全体としても、調査・行動・振り返りの学びのサイクルが定着してきており、各学年の活動が関連しながら発展・拡大し、今後の見通しが明確になってきたと考える。

次年度以降も、他の学習内容と効果的に連動し、さらに学習効果を高める工夫を検討していく。

## (8) Interdisciplinary Unit（学際的な単元）

### 仮 説

MYPで必須の要件とされる学際的な単元を実施することで、生徒に各教科で身につけた知識を統合して、探究的に学ぶ機会となる。また、実社会との関わりを重視した問題を捉えていくことにより、包括的理解を育成し、教科の枠を越えた協働を促進することにつながる。

### 実施教科

本校においては、今年度の学際的な単元における必須教科を学年ごとに以下のように設定している。

| 学年 | MYP Year | MYP 科目 |      |
|----|----------|--------|------|
| 1年 | MYP 2    | 数 学    | 芸 術  |
| 2年 | MYP 3    | 理 科    | 数 学  |
| 3年 | MYP 4    | 英 語    | 理 科  |
| 4年 | MYP 5    | 社 会    | デザイン |

MYPの要件としては、学際的な単元は各学年で最低1回実施することとなっている。

### 検証・評価

全学年を通して各教科で身につけた知識を統合、実社会と深くかかわる事象をとらえ、多角的な見方で思考することを通して、包括的理解を育み、教科の枠を越えた考え方を伸ばすことができた。

**2 仮説B** 中等教育学校における6年間の一貫した取組の中で、ESDの概念に基づく環境学習や国際理解学習を重視した教育課程を開発することで、グローバルな視野をもって行動する生徒はぐくむことができる。

### (1) 校外研修活動 「つくばプロジェクト」

#### 目的

- ① 北海道にはない大規模な科学館、研究学園都市「筑波」の研究施設、及び大手民間企業の総合研究所を訪問し、最先端の研究の現場を実際に体験し、研究者と触れあうことで科学や科学技術に関する興味・関心を深める。
- ② 全国のSSH指定校が集まる研究発表会に参加し、本校のSSHの取組への意欲をさらに喚起する。

#### 実施内容

研修先、研修内容は、①大学の研究施設として、大阪市立大学人工光合成研究センター、神戸大学大学院海事科学研究科での講義および施設見学。②北海道にはない大規模な施設として、大阪造幣局、理化学研究所計算科学研究センター、国立科学博物館、国土地理院地図と測量の科学館、国立科学博物館筑波実験植物園、JAXA 筑波宇宙センターでの見学。③大手民間企業として、チームラボボーダレスの見学後、チームラボ株式会社にて講義、見学を行った。また、SSH生徒研究発表会では、ポスター発表聴講を行った。

参加者は、生徒はエントリーシートなどにより3年生10名、4年次10名を選考し、教員2名で引率した。

事前の取組は、各研修箇所についての調べ学習を行い、プレゼンテーションによって発表・共有を図った。研修中の取組は、宿舎にて一日の研修での気づき・見つかった課題などをグループ・全体で共有を図った。事後の取組は、事後学習（振り返り）、3月18日（水）の校内報告会を行う予定である。

#### 評価

事後アンケートの結果と考察（評価は5段階の自己評価の平均値）

- ① 興味関心の深まりとしては、大阪市立大学（4.7）、神戸大学（4.5）、計算科学研究機構（4.6）、チームラボボーダレス（4.7）、株式会社チームラボ（4.6）、実験植物園（4.4）、筑波宇宙センター（4.8）と高かったのに対し、大阪造幣局（3.8）、国立科学博物館（4.1）、国土地理院（4.0）とやや低かった。
- ② 研修全体の評価としては、価値ある研修であったか（4.7）、参加してよかったか（5.0）、研修の総合評価（4.7）と満足度は高かった。
- ③ 個々の研修先については、個人の興味関心によって深め方に差が生じたが、5日間の研修全体としては十分に満足を得られる内容であった。事前学習の取り組みの意欲、研修先での質問の内容や質は、昨年度よりも高く、とても有意義な研修であった。

### (2) 校外研修活動 「屋久島プロジェクト」

#### 目的

- ① 水俣、屋久島における研修・体験を通して自然環境保全の重要性を再認識するとともに、環境問題に関する科学的知見を一層深める。
- ② 種子島宇宙センターでの見学学習を通して科学技術に関する理解を深める。

#### 実施内容

##### ① 研修日程・研修先・研修内容

- 11月29日（木）水俣病情報センター（説明・毛髪検査・見学）水俣病資料館（説明・見学）
- 11月30日（金）JAXA 種子島宇宙センター（施設見学ツアー・宇宙科学技術館見学・JAXA 職員講演）
- 12月1日（土）屋久島トレッキング（屋久島の自然や生態についての研修）
- 12月2日（日）屋久杉自然館（展示説明・自由見学）屋久島環境文化研修センター（座学研修）

- ② 参加者 生徒4年次10名、引率教員3名（生徒はエントリーシートなどにより選考）
- ③ 事前の取組 水俣、JAXA、屋久島について、2時間程度のグループワークを計3回実施
- ④ 研修中の取組 宿舎にて一日の研修での気づき・見つかった課題などをグループ・全体で共有
- ⑤ 事後の取組 研修レポート（参加者全員、A4版2枚程度）の作成  
3月18日（水）の校内報告会での発表の予定

#### 評価

（数値による評価は事後アンケートの5段階の自己評価（5が最高）の平均値、「」内は生徒意見）

水俣の研修レポートでは、地元企業と住民が支え合っていた当時の状況について理解を深められたと言及している生徒が多かった。“環境問題を深く考える方向性を示してくれるものであった”の評価が5.0であったことから、環境問題に関する科学的知見を深められたことがわかる。種子島については、研修を深めるためにも事前学習で「ロケットの構造についてもっと詳しく学ぶべき」という課題が挙げられていた。屋久島研修では実際に自分の足で歩き、ガイドと議論しながら考えを深める経験をすることで、人間と自然の「本当の意味での共生のヒント」を得ることができ、「感動と達成感がどこよりも大きい」内容となった。全体を通しての総合評価は4.9と非常に満足度の高い研修になったが、複数の生徒から改善のアイデアとして「事前学習の内容をあらかじめ研修先に伝えておく」ことが提案された。



### (3) 校外研修活動「ドイツプロジェクト」

#### 目的

- ① 本校のSSHのテーマである「環境」という視点から、環境を重視しているドイツにおいて、科学技術の発展と人間活動の発達に伴う環境問題への取り組みを学ぶ。
- ② 学生や一般市民との交流において、英語による質疑応答を行い、実践を通して英語力を養い、英語による交流を通して国際感覚のさらなる育成を目指す。
- ③ ドイツの先進的な企業、官公庁等における見学・実習を通して、科学的な様々な取組を体感し、また、事前・事後研修等とあわせて、これからの課題として科学の現状と可能性を考えることにより科学に対する意識の高揚を図る。
- ④ ドイツのSSH校との交流を通して、日本とドイツの科学技術や環境問題に対する教育や活動、意識について考察する。
- ⑤ 国境を越えて発生している環境問題について、ドイツと日本だけでなく、第三国の事例を取り入れることで、よりグローバルな視点でその現状と解決策の可能性を考える。

#### 実施内容

- ① 研修日程・研修内容

| 日程       | 研修内容   |
|----------|--|
| 1/4 (土)  | 新千歳空港発 (羽田・フランクフルト空港経由) テーゲル空港着 市内へ移動                                  |
| 1/5 (日)  | Feldheim 自然エネルギー村見学<br>ポツダム市 BUNDjugend Brandenburg のメンバーとディスカッション     |
| 1/6 (月)  | 国会議事堂 Reichstag 見学 エネルギーエージェンシー訪問                                      |
| 1/7 (火)  | 学校交流 (Robert-Havemann-Gymnasium 訪問)                                    |
| 1/8 (水)  | Original Unverpackt GmbH 見学 ドイツ連邦教育研究省訪問                               |
| 1/9 (木)  | BMW バイク工場見学 Agentur für nachhaltiges Bauen 見学<br>テーゲル空港発 (フランクフルト空港経由) |
| 1/10 (金) | (羽田空港経由) 新千歳空港着  |

- ② 参加者 生徒5年次8名、引率教諭1名 (生徒はエントリーシートなどにより選考)

#### 評価

「ESD (Education for Sustainable Development)」という視点から本校のSSHのテーマである「環境」に重点をおき、ドイツ国家機関、自然エネルギー活用の研究や実践をしている団体、環境を考えながら最先端の生産技術を有する大企業、再生可能エネルギーと環境保護をプロジェクトテーマとしている現地の高校を訪問した。本校の生徒は、今まで得た知識や経験をもとに、各研修先で講義を受け、環境に配慮した施設・設備を見学し、環境問題に対する取組を学んだ。

ロバート・ハーヴェマン高校では、理科や英語の授業に参加した後、本校のコズモサイエンスで取り組んでいる各自の課題研究について英語で発表し、質疑応答で研究内容を深めることができた。しかし、英語でのディスカッションは満足のいくものにはならず、英語力が課題として浮彫になった。午後は、3Dプリンターでカップを作製する実習に取り組んだ。その後、Solarvent を作り自然エネルギーの活用について学んだ。

今後、今回のドイツ研修の成果をまとめ、校内外で本校生徒、職員、一般市民にスライドを用いて報告する。環境大国として成功しているドイツで研修することで、生徒は将来も継続して世界的な環境問題への解決策をグローバルな視点で考え、実践していくだけの土壌を築くことができた。



#### (4) 校外研修活動「台湾プロジェクト」

##### 目的

- ① 本校のSSHのテーマである「環境」という視点から、法によって環境教育の受講が義務化されている台湾において、現地高校生や大学生と交流することで、科学技術の発展と人間活動の発達に伴う環境問題への取組を学び日本と比較し、世界的な視野で活躍できる科学技術者を目指す。
- ② 学生や一般市民との交流において、英語による質疑応答を行い、実践を通して英語力を養い、英語による交流を通して国際感覚の養成を目指す。
- ③ 台湾の先進的な企業等における見学・実習を通して、科学的な様々な取組を体感し、また、事前・事後学習等と合わせて、それらの課題について科学の現状と可能性を考えることにより科学に対する意識の高揚を図る。
- ④ 今年度、本校のさくらサイエンスプランで招聘した、台北にある国立台湾師範大学附属高級中学を訪問し、互いの課題研究の英語による発表等を通して、科学技術や環境問題に対する教育や活動、意識について考察する。また、オンラインでの共同課題研究発表会の可能性についても探る。
- ⑤ 海外で使われている日本の科学技術を学び、海外で活躍している日本人と直接話をするすることで、自分が海外で活躍するというイメージをもち、世界で活躍する生徒を育成する。

##### 実施内容

###### ① 研修日程・研修内容

| 日程       | 研修内容  |
|----------|---|
| 7/15 (月) | 新千歳空港発(直行便)台北(桃園)空港着、市内へ移動                            |
| 7/16 (火) | 国立台湾師範大学附属高級中学訪問<br>課題研究口頭発表・3Dプリンターを用いた実習            |
| 7/17 (水) | 国立台湾師範大学訪問<br>環境科学のフィールドワーク・化学の講義・実験                  |
| 7/18 (木) | 国立台湾科学教育館・台湾市立天文科学教育館訪問<br>宇宙工学などの展示の観察や体験を通じたグループワーク |
| 7/19 (金) | 台北(桃園)発(直行便)新千歳空港着                                    |

###### ② 参加者 生徒6年次10名、引率教諭2名(生徒はエントリーシートなどにより選考)

##### 事前学習

- ① 北海道大学の研究者をお招きし、英語による化学の実験・講義を実施した。本講義はJSPS主催のサイエンスダイアログプログラムの一環であり、食用油の人体・環境への影響について学んだ。
- ② 札幌日台親善協会の方2名をお招きし台湾の環境教育の現状と産業についてお話を伺い、それらを支える先進的な取り組み・技術について理解を深めた。
- ③ 課題研究発表のため、ALTの協力のもと英語によるプレゼンテーション練習を実施した。

##### 評価

台湾の環境問題を理解し現地の学生と議論するという点については、事前学習と3日目のフィールドワークが効果的に融合し生徒の理解が深まった。また、課題研究の交流では英語による発表・質疑を通し、より実践的な英語力を高めることができた。現地学生からの質問にも自信をもって回答していた様子が見られた。今後はオンラインで両校を結び、共同課題研究発表会を実施する予定で現在調整中である。一方で、当初計画していた台湾企業への訪問と台湾で働く日本人の方を訪問するという点については訪問先が見つからず実施することができなかった。今後は国立台湾師範大学附属高級中学の先生方の協力を得ながら、台湾企業への訪問を実施する方向で改善していきたい。

## (5) 総合コミュニケーション (CCⅢ)

### 目 標

SDGs (持続可能な開発目標) に関する様々な分野について英語で自分の意見を論理的に話し、書くことができること、ペアワークやグループワークを通して、英語で自分の考えを発信し相手の考えを理解する能力を高めること、平易な文章から難解な文章まで、英語で概要を理解し、自分の言葉で表現できることを目標とした。英語の4技能「聞く、話す、読む、書く」の活動を継続的に実施することにより、自分たちを取り巻く社会に目を向け的確に英語の情報を理解し概要をまとめ、自分の言葉で適切に表現する能力を高める。

### 実施内容

CCⅢ (6年次) では1クラス (40名) に対して1名のALTと2名の日本人教師を配置し、個々が英語を聞き、話す機会を多くした。毎時間SDGsに関する英文や映像教材 (気象変動、人種差別、難民問題、VR、AI、教育など) を使用し、各トピックについてペアやグループで意見交換をし、考えを深めた上で、自分の意見を英文にまとめた。また、適切な英文を書くために、毎時間、文法や語法などの確認をしたうえで、表現能力を高める活動を行った。後期は、毎回のエッセイライティングに加え、リスニング力を高める活動を集中的に行った。

### 評 価

総合コミュニケーションでは編入時より3年間を通して、英語での意見交流やプレゼンテーションを実施してきた。継続的なエッセイライティングやアカデミックライティングを通して、大学等での研究活動の基礎を築くことができた。最終年度の6年次では特にSDGsに関する様々な英文に毎回取り組んだことにより、自分たちを取り巻く社会や環境に目を向け、考えをより一層深めることが可能となった。

## (6) コズモディベート

### 目 標

決められた論題に対して、肯定側と否定側に分かれて議論を深め、論理的思考力、判断力及び表現力を養うことを目標とする。相手を負かす議論ではなく、聴衆を意識し、話者も聞き手も理論の組み立てなど物事を総括的に捉えて、事前準備資料をもとに、即時的なプレゼンテーションを行うことで、言語活動の充実が期待される。

### 実施内容

- 『SSHディベート講演会』令和元年5月24日 (金) 6、7校時
- ・ 講演「ディベートとは何か」  
講師 北海道科学大学未来デザイン学部 人間社会学科  
准教授 佐々木智之 氏 (NPO全国教室ディベート連盟北海道支部)
  - ・ 模擬ディベート 北海道科学大学生 対 本校4年次4名
  - ・ 参加生徒 1年生160名 4年次158名

### 成 果

事後アンケートで、ディベートへの関心の高まりを尋ねたところ、1年生「非常に高まった40%」「少し高まった59%」、4年次「非常に高まった34%」「少し高まった51%」と共に肯定的な回答が80%を超えている。また事後の理解の深まりを問うたところ、肯定的な回答が1年生99%、4年次95%と高かった。問1で「全く関心がなかった」と回答している1年生36名の変容は、1非常に高まった=10名、2少し高まった=25名、あまり高まらなかった=1名であり、関心に変容があったことが確かめられる。自由記述において、本校生徒が大学生とディベートすることで、より興味が高まったという記述が多く見られ、議論に対する自分なりの考えを書く生徒が多くいたことは、講演会の成功を表していると考えられる。

## (7) タイ・日本高校生 ICTフェア (TJ-SIF2019)

### 目 的

毎年参加している本大会の今年度の研究テーマは ICTであったため、ICT 課題研究の発展を促す事や ICTの知識に関する素養の高まりを意図して、次のように目的を設定した。

- ① ICTに関する課題研究の発表・交流を通じて、ICTをテーマとした課題研究の発展を促す。
- ② ICTの課題研究を通じて、ICTにかかわる科学的な用語を英語で用いることで、科学的な語学力の向上を図る。
- ③ タイ国や国内におけるSSH校との交流をすることで、今後の共同研究やお互いのさらなる交流の機会の進展につなげる。

### 実施内容

4、5年次2名は、本校の課題研究「コズモサイエンス」の研究内容を英語論文にまとめ、口頭・ポスター発表(日本代表校の1つとしてタイ教育省大臣の前で発表)の準備を行なった。英語での発表と質疑応答ができるよう、ALT、数学教員から英語の指導と課題内容についての指導を受けた。フィールドワークにおいては、メコン川やチャオプラヤ川において水質の調査も行い、日本の河川の水質がいかに恵まれたものになっているかについて認識した。

### 評価・課題

タイと日本のトップクラスのサイエンス校が集まり、ICTの可能性について議論をする大会は、生徒にとって非常に刺激的で、今後の研究に対して多くのヒントを得ることができた。また、プログラミングが得意な生徒は、英語よりもプログラミング言語を通じた流暢なコミュニケーションをしており、プログラミング言語習得の重要性も認識できた。



## (8) さくらサイエンスプラン

### 概 要

4度目となる今年度は、夏休み中の7月31日～8月6日(7日間)に昨年同様タイの Princess Chulabhorn Science High School Phitsanulok とベトナムの Trần Đại Nghĩa High School For The Gifted、中国の海南省華南中学、台湾の国立師範大学附属高級中学の4校の生徒と教員を招へいした。また、茨城県清真学園高等学校の生徒も交えて6校の高校生が北海道の自然とそれに関わるサイエンスの学習や、世界最先端レベルの研究機関への訪問、ワークショップ等を通じ、将来日本社会に貢献するアジアの優秀な人材と世界で活躍する日本人科学者を育む機会を設けた。

### 実施内容

【テーマ】アジアの若者が北海道で育む科学技術の未来

### 評 価

18名の招へい生徒のホームステイ受入れや部活動体験、スワップミート、科学交流等の交流事業、また校外での様々な研修への参加希望を1年生から6年生までの全学年に対して募った。第1期SSH指定の5年間で培った取組をベースに、タイ、ベトナム、中国、台湾、日本の5ヶ国の高校生が北海道の自然とそれに関わるサイエンスの学習や、世界最先端レベルの研究機関への訪問、ホームステイ等を通しての文化交流、ワークショップや共同作業を行い多くの経験をするなどを通じ、将来日本社会に貢献するアジアの優秀な人材と世界で活躍する日本人科学者を育むことができた。

昨年までと同様に一人一家庭のホームステイを行った。今年度は初日にスワップミートを実施したことによって初日から参加するバディが増加し、より親密な交流を行うことができた。

**3 仮説C** 地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の活性化を図ることができる。

### (1) コズモキッズセミナー

#### 目的

本校生徒が主体的に進める探究活動を小学生にプレゼンテーションし魅力を伝える活動を通して、中学校から本格化する探究活動の方法を学ぶとともに、研究に対する意欲をはぐくむ。

#### 実施内容

- ① 対象生徒 5年次 I P 「コズモサイエンス」選択生徒 141 名  
開成小学校 5年生 2クラス 6年生 3クラス 計 192 名
- ② 日時・場所 令和元年 9月 25日 (水) 午後 各実験室
- ③ 内容

「コズモサイエンス」で取り組んでいる課題研究を小学生向けに概念を簡易化して発表を行う。小学生は、グループに分かれて発表を聞き、研究内容や理科に関して高校生と交流する。グループによっては実物の観察や実験等の体験も行う。

#### 評価

実施後、対象生徒に事後アンケートを行った。その中で「自分も何か調べてみたいと思いませんか」という質問に対して 192 人中 184 人が「そう思う」との回答があった。この結果から、実践を通して対象生徒の研究活動に対しての意欲を喚起できたのではないかと考える。よって仮説Cにおける科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむという面については一定の成果が得られた。一方で仮説Cの効果が大きく見られたのは小学生に対してであり、本校生徒に科学的意欲を喚起させる取組が不足していた。次年度はプレゼンテーションする側である生徒同士で相互評価を事前に行うなどの取組を行い、お互いのプレゼンテーションを交流する時間を設けることで科学的意欲を喚起していきたい。



### (2) 2020 “チ・カ・ホ” プロジェクト「学びのHIROBA」

#### 仮説

休日には5万人以上の人を通る札幌駅地下歩行空間で、ポスター発表、口頭発表することで、広く札幌市民にSSHの成果が普及し、科学的教養を持った市民が増加する。

#### 実践

- ① 日程 令和元年 3月 20日 (金) 10:00~17:00
- ② 発表者・内容
  - ア 「コズモサイエンス」履修者全員・課題研究 (別項参照)
  - イ 「プレ先端科学特論」発表希望者
  - ウ 「先端科学特論」発表希望者
  - エ 「つくばプロジェクト」発表希望者
  - オ 「屋久島プロジェクト」発表希望者
  - カ 「ドイツプロジェクト」発表希望者
- ③ 会場 札幌駅地下歩行空間北大通西広場

#### 評価

上記の内容を実施予定であったが、新型コロナウイルスによる感染症予防のため今年度は中止となった。次年度以降は開催を予定している。







## (5) HOKKAIDO サイエンスフェスティバル

### 仮説

北海道地区の課題研究を行っている生徒同士が、活動状況や研究成果の発表を行い議論することで、相互に刺激しあい、研究内容の深化や研究活動の活性化を図る。

### 実践

- ①参加者 5年次生2名
- ②日時 令和2年2月1日(土)
- ③会場 北海道旭川市公会堂、旭川勤労者福祉会館
- ④発表題 【口頭】 ツナマヨおにぎりの保存について (5年次生コズモサイエンス生徒)  
【ポスター】 1番汚れを落とす石鹼を作ろう (5年次生コズモサイエンス生徒)

### 評価

北海道内の各学校での取組を交流する中で、自らの研究に対する新たな着眼点に気づき、今後の更なる研究の展望が得られた様子であった。研究の展望が得られ、今後の方向性が見えた交流であったことから仮説Cにおける「科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむ」という点においては概ね達成できたのではないかと考える。

## (6) SSH生徒研究発表会 神戸

### 仮説

全国のSSH指定校における先進的な課題研究を知ることで、今後の課題探究活動における研究意欲の向上へつなげる。

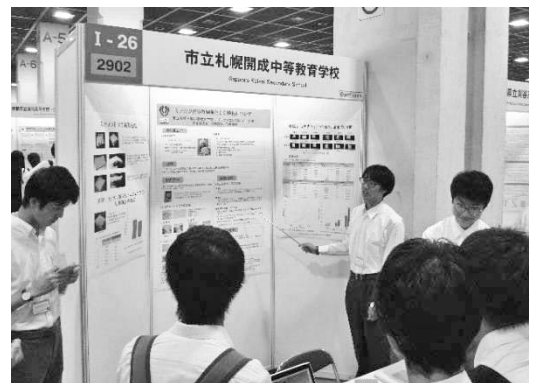
### 実践

- ① 期日：令和元年8月7日(水)・8日(木) 神戸国際展示場(兵庫県神戸市)
- ② 参加生徒：6年次生 3名

「折り紙構造の圧縮強度の測定実験」コズモサイエンスⅡ 課題研究

### 評価

昨年度から継続研究しているコズサイエンスⅡのグループから1班を代表として選考した。ポスターセッションでは、大変大勢の他校生徒等の来場者にプレゼンすることや非常にレベルの高い研究発表に触れることができ、とても良い機会となった。参加した生徒は、「他校の発表を見て様々な検証方法があることを知った」とリフレクションをしており、今後の研究意欲の向上には十分に効果があったと評価できる。



## (7) SSH校内研究成果報告会・SSH講演会

### 実施内容

校内で研究成果報告会を開催し、PPやコズモプロジェクト及びコズモサイエンスの内容についてポスターセッションなどを通して発表する。特に優秀な研究については、代表として全体場で発表を行う。

今年度は、例年同様3月の実施に加えて9月にも報告会を実施した。

9月の報告会では、全校生徒を中学1年から6年次までの生徒が1グループとなるようにグループ分けを行い、その中で半年の成果を発表した。上級生からはこれまでの経験を踏まえてのアドバイスが行われていた。

3月のSSH・コズモプロジェクト研究成果報告会では、国立台湾師範大学附属高級中学と課題研究のオンラインによる相互発表会、本校OGで第57次南極地域観測隊越冬隊に参加した土田映里氏を招き、「遠くて近い南極の話」という演題でSSH講演会を実施予定である。

### (8) 道内SSH校市内小中高教員向けワークショップ

#### 内 容

8月5日に本校を会場として大阪教育大学科学教育センター教授仲矢史雄氏を講師として招き、札幌市立の小中高等学校と道内のSSH指定校の教員向けにワークショップを開催した。

#### 演 題

『体験型課題探究指導法：思考の見える化を楽しむ』

- ・ワークショップ：科学的モデルの構築と検証方法

- ・課題研究指導法レクチャー&ワーク

「課題研究に向かう生徒のモチベーションの向上」、「課題研究指導の構造化」

「レポート作成の言語技術：パラグラフィティング」 等

#### 評 価

今回のワークショップには、本校教員、札幌市教育委員会の他、市内小学校教員1名、市内中学校教員5名、市内高校教員1名、道内SSH校教員1名が参加した。科学的探究能力の育成指導方法の習得と生徒の課題研究にかかわる具体的なアプローチ方法の紹介と体験等をしてもらい、児童・生徒への還元を目指した。札幌市立の小中高等学校と道内のSSH指定校から多くの教員が参加し、本校の研究開発課題である“Sapporo 教育モデル”構築のひとつのモデルプランとなった。参加した教員からはワークショップの内容は大変好評であった。次年度以降も本校SSHで得られた知見をこのような形で札幌市立の小中高等学校と道内のSSH指定校の教員を通して、札幌市・北海道の児童・生徒に還元していきたい。

### (9) 各種コンテスト

#### 仮 説

コズモフロンティアイズムの理念に則り、理科、数学、英語に長けた科学技術人材を育成するため、全国から高校生や高等専門学校生、大学関係者、及び一般の方々が参加するコンテストやセッションに参加することで、プレゼンテーション力が向上したり、科学技術に対する興味・関心が喚起されたりする。

#### 実 践

生徒には掲示を通じて募集している。併せて、課題研究や放課後ユニットの活動中に紹介したり声をかけたりしている。特に何かのコンテストに向け計画的な指導や準備はしていない。

|                     | 内 容 評 価  |
|---------------------|--|
| 第24回全国中学・高校ディベート選手権 | 北海道地区予選：6月16日北海道科学大学 2年生4名 <u>優勝</u><br>全国大会（中学生の部）：8月10～12日 立教大学<br><u>決勝トーナメント進出（ベスト16）</u> を遂げるが、一回戦で優勝チームに惜敗した。                                |
| 化学グランプリ2019         | 1次選考：7月15日北海道教育大学札幌駅前サテライト 6年次2名<br>教科書や問題集の問題は得意としていたものの、化学グランプリのような普段見慣れない応用力の試される問題にはなかなか対応できず、一次選考の通過とはならなかった。                                 |
| 数学甲子園2019           | 地区予選：8月6日かでの2・7 6年次3名 5年次2名 3年生3名<br>同学年や異学年でチームを作り、2チームが出場した。放課後の時間を活用して、自主的に過去問に挑戦し、解法について議論していた。残念ながら、今年度は本戦出場には至らなかったが、次年度の開催に向けてどのチームも意欲を高めた。 |
| 第7回科学の甲子園ジュニア       | 札幌地区予選：8月24日札幌市教育委員会 2年生3名×2班 1年生3名×3班<br>北海道大会：9月8日北海道札幌南高等学校 2年生3名×2班<br><u>北海道大会競技1（数学部門）第3位</u>  |

|  | 内 容 評 価   |
|--|---|
| 日本進化学会札幌大会<br>第14回みんなのジュニア進化学(高校生ポスター発表会)          | 8月9日 北海道大学フロンティア応用化学研究棟 6年次3名<br>発表題「食虫植物を用いた新しいごみ処理法の開発」<br>学会発表の一部で行われた高校生ポスター発表会について、コズサイエンスⅡのグループから生物系の課題研究を行っている1班が参加した。本校以外は本州からの生物部等の本格的な研究の発表であったが、来場者も多く専門性の高い質疑は大変参考になったと思われる。本校の発表については、 <u>敢闘賞を受賞した</u> 。   |
| 2019年度<br>第11回<br>マス・フェスタ<br>全国数学生徒研究発表会           | 8月24日関西学院大学 5年次3名<br>コズモサイエンス探究テーマ「ゲーム理論におけるジレンマの検証」について実験やアンケート結果をまとめポスター発表を行った。全国から38校が参加<br><u>生徒感想</u> 「他校生や大学の先生に内容を見てもらい様々な意見をもらえてよかった」「自分たちと同じ年齢なのに数学に関して凄い知識を持っている人たちが大勢いて刺激を受けた」   |
| 第9回<br>科学の甲子園                                      | 札幌地区予選：10月6日札幌西高校 5年次6名×1班 4年次6名×2班<br>北海道大会：12月7日札幌啓成高校 <u>5年次6名×1班(優勝)</u> 4年次6名×1班<br>全国大会：3月20～23日さいたま市 5年次8名×1班<br>5年次チームが優勝、4年次チームが <u>4位入賞</u> したことは成果である。実技競技が相対的に良かったことは、机上の学習だけではなく、観察・実験などの体験が充実していたことや他者と協働して学ぶ機会の多い本校の特徴が要因であると考える。<br><u>生徒感想</u> 「この優勝は、常日頃の多くの教職員の皆様のご教示や生徒の皆さんの協力があってこそであり、心から感謝しています。チーム内での結束が放課後の活動で深まったことで、本番においても協力し取り組みました。」  |
| 2019年度<br>第2回<br>グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”-国際科学コンテスト- | 10月27日鹿児島市の城島ホテル鹿児島エメラルドホール 5年次3名<br>青少年の科学技術への関心を醸成し、科学技術への夢を育むことを目的として、千葉工業大学や学校法人池田学園等の共催で実施された。東京、兵庫、大阪、九州など、全国から高校生30グループ75人、中学生8人、小学生16人が参加した。コズモサイエンス探究テーマについてポスター発表を行った。<br><u>最優秀賞</u> 「シックハウス症候群を予防するモルタルの作成」<br><u>優秀賞</u> 「食品廃棄物から消しゴムを作る」<br><u>千葉工業大学賞</u> 「ツナマヨおにぎりの保存」<br><u>引率の印象</u> 他校生との発表も大学との連携をしているグループが多く、内容のレベルも高いものが多かったが、ポスターセッション発表中に原稿を読む生徒も多く、また、受け答えの中では大学の先生に教えられた内容を消化し切れていないところも少なからずある印象であった。本校生徒の研究は独自の内容が濃く、受け答えも自分たちの言葉でできていた点が評価されたと感じた。 |
| 第55回応用物理学会北海道支部学術講演会ジュニアセッション                      | 1月11日(土)北海道大学「学術交流会館」ホール 5年次5名<br>全道から高校生16グループ45名、中学生1グループ3名が参加して行われた。本校の5年次2グループ5名が参加し、コズモサイエンスの時間に探究しているテーマについてポスター発表を行い、1グループが <u>優秀講演賞(総合2位にあたる)</u> を受賞した。  |
| 第18回<br>日本ジュニア数学オリンピック                             | 予選：1月13日札幌市生涯学習センターちえりあ 3年生1名<br>今年度は個人での参加となった。主体的に数学オリンピックの過去問に挑戦し、解法について検討していた。参加人数が増えるように呼びかけていきたい。   |

## 第IV章

# 実施の効果とその評価



## 第Ⅳ章 効果とその評価

### (1) 在校生の調査から

今年度の4～6年次は、それぞれ学習してきた内容が異なる。①6年次は、後期課程から編入し1期目指定時の3年間のカリキュラムを踏襲した最後の学年となる。②5年次はSSHの2期目の指定を受け、新たなカリキュラムで学習しているが、過渡期であったので、前期課程で一部のSSHカリキュラムを実施できなかった生徒である(1年でディベート、3年でSSH道外研修、今年度SSH海外研修は体験しているが、今年度開設された3・4年合同の課題研究「コズモプロジェクト」は3年時には経験していない)。③4年次は中学段階からSSH課題研究や「プレ先端科学特論」を実施した、SSHとIBの融合した2期目指定のカリキュラムの完成形で学習した生徒である。

巻末資料2-1におけるSSH意識調査の結果を「1 大変向上した」「2 やや向上した」と回答した割合で昨年度と比較した。

まず、今年度と昨年度の6年次を比較すると、同じカリキュラムで学習しているので、多少ばらつきはあるもののほぼ同じような結果となっている。本校は単位制なので、通年ではなく「前期のみ」「後期のみ」の授業を設置することができる。昨年度から、6年次での課題研究「コズモサイエンスⅡ」を「前期に週2時間の連続授業(1単位)」で行っている。この変更により、ほとんどのグループが追実験を行い、5年次の「コズモサイエンスⅠ」から通算して1年半かけての課題研究を行うことができた。また、昨年度のSSH運営指導委員会で「ディスカッションする能力が少し弱い」との指摘を受けた。それを受け、今年度の6年次の課題研究「コズモサイエンスⅡ」では、最後の6時間を使い、一人一人がグループの課題研究を自分の研究として話せるようにするため課題研究に関する個人面接を行った。

次に、昨年度の5年次(①の生徒)と今年度の5年次(②の生徒)を比較すると、(2)(3)(16)の3項目以外で肯定的な回答の割合が今年度のほうが大幅に多くなっている。これまでの本校の取組みで、なかなか高い値が出なかった(5)学んだ事を応用することへの興味(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢が80%を超えたことにより、1期目指定のカリキュラムにIBを融合させた新カリキュラムが効果的に働いているといえる。(2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味(3)理科実験への興味 の項目で昨年度より若干低い値となっているのは、アンケート対象となっている昨年度の5年次SSH選択者123名はほとんどの生徒が理系希望者であったのに対し、今年度のアンケート対象者はIBDP以外の5年次全員(140名)であり、その約半数が文系希望者であるからであると考えられる。(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)に関しては、今年度の5年次は3・4年次のHR担任が外国人ということもあり、「英語による表現力・国際感覚の向上」はSSHの取組に参加したことが起因とは考えていないためと思われる。今年度から、5年次の課題研究、学校設定科目「コズモサイエンス」の時間に毎回、運営指導委員会委員長(北海道大学名誉教)が来校し、生徒たちの課題研究に対し専門的知見に裏打ちされたアドバイスが行われている。必要に応じて、北海道大学の専門家を紹介していただいたり、実験をさせてもらえるよう取り計らっていただいたりしている。また、高校生が参加できる学会の情報をいただき、多くの生徒が発表の機会を得ることが出来た。

また、昨年度の4年次(②の生徒)と新カリキュラム完成形の今年度の4年次(③の生徒)を比較すると、ほぼすべての項目において肯定的な回答の割合が今年度のほうが大幅に増加している。②の生徒と③の生徒とのカリキュラムの大きな違いは、「3年で4年次との共同課題研究(コズモプロジェクト)を行ったか、行っていないか」である。3年の後期で1つ上の学年の生徒とグループを作り共同で課題研究を半年行い、今年度は前期にIBのプログラムであるパーソナルプロジェクト(個人課題研究)を半年、後期には3生を指導する立場となって半年間共同課題研究(コズモプロジェクト)に取り組むという、1年半行った課題研究の取組みの成果と考えられる。

### (2) スーパーサイエンスハイスクール卒業生に関する調査(SSH意識調査)

本校のSSHの第1期指定は平成24年度からの5年間であり、前身校である北海道札幌開成高等学校から市立札幌開成中等教育学校へと移行した。札幌開成高校は普通科6クラス、コズモサイエンス科(理・数・英・環境の専門学科)2クラスの計8クラスであった。平成24年度の高校2年生はSSH指定以前のカリキュラムで3年間学習した(コズモサイエンス科のみ高校2年時にSSH道外研修、高校3年時にSSH海外研修には参加)生徒、平成24年度の高校1年生(以下平成26年度卒業)はコズモサイエンス科・普通科ともに3年間を通したSSHのカリキュラムで学習した生徒である。第1期指定時は研究開発実施報告書において、この平成24年度のコズモサイエンス科2年生の生徒(以下平成25年度卒コズモ)とSSHカリキュラムで学習した平成24年度以降に入学した生徒を比較し検証してきた。

そこで、平成25年度卒コズモが大学4年生となった一昨年、「文部科学省、国立研究開発法人科学技術



振興機構によるスーパーサイエンスハイスクール卒業生に関する調査（SSH意識調査）を初めて実施した。対象生徒約80名に郵送したが、回答を得られたのは18名であった。平成26年度卒業生が大学4年生となった昨年、平成27年度卒業生が大学4年生となった今年も同様に調査を実施した。対象生徒約320名に郵送し、回答を得られたのは平成26年度コズモサイエンス科20名、普通科38名（問4により理系・文系別で集計したところ理系19名・文系19名）平成27年度コズモサイエンス科17名、普通科28名（理系16名・文系12名）であった。次年度も引き続き卒業生に関する調査を実施し、分析を行いたい。

### （3）リテラシーとコンピテンシーの客観的な測定（巻末資料2-2 図1）

今年度より河合塾「学びみらいPASS」を4・5年次全員を対象に実施した。「学びみらいPASS」は、4つのアセスメントテストから構成されている。その中の「PROG-H」は、課題研究によって培われるリテラシーやコンピテンシーを客観的に測定することができるテストである。その結果を利用することにより、今年度以降はリテラシーとコンピテンシーの経年変化や学年間の違いを客観的に測定することが可能となる。※PROG-Hは大学生が受験する「PROG」（大学教育現場で毎年10万人以上が利用している）ジェネリックスキル測定テストの高校生版である。

まず、リテラシー（情報収集力、情報分析力、課題発見力、構想力）について本校と全国、他の中等教育学校と比較した（高2においては他の中等教育学校のデータはない）。本校4年次の平均は、総合4.71（7点満点）、情報収集力、情報分析力、課題発見力、構想力はそれぞれ（5点満点）3.03、2.83、3.26、3.37であった。全国高1は、3.16、2.48、2.61、2.47、2.71であるので、いずれの項目においても全国平均を大きく上回っている。また、他の中等教育学校1年はそれぞれ、4.49、3.11、3.62、3.99、3.05である。総合では、レベル5・6の層が厚く、平均も他の中等教育学校の1年の平均を上回っているが、項目別では「情報分析力」が他校よりやや低い結果となった。本校5年次は5.37、3.16、3.24、3.61、3.56、全国高2は、3.39、2.61、2.75、2.64、2.86であるので、4年次同様いずれの項目においても全国平均を大きく上回っている。全校を挙げて「課題探究的な学習」の推進に取り組んでいる成果であると言える。次年度は、4～6年次を対象に「学びみらいPASS」を実施（令和2年4月）予定であり、5年次にSSHのカリキュラムでの学習生徒と、IBDPプログラムでの学習生徒との比較検証ができるようになる。

また、コンピテンシーについても同様の比較を行った。コンピテンシーは「対人基礎力」「對自己基礎力」「対課題基礎力」の3つの能力要素から構成されている。ここでは、課題研究で培われる「対課題基礎力」における比較を行うこととする。本校4年次の課題発見力、計画立案力、実践力の各項目の平均はそれぞれ（5点満点）3.26、2.88、2.72であった。全国高1は、2.69、2.64、2.77であり、課題発見力において全国平均を大きく上回っている。また、他の中等教育学校1年はそれぞれ、2.94、2.54、2.58となっており、全項目で本校の数値が上回る結果となった。コンピテンシーは「経験を積むことで身についた行動特性」のことであり、経験を振り返り、能力要素を意識することで育てられるものである。本校における中学校段階からの「課題探究的な学習」や3年での課題研究「コズモプロジェクト」が大きな役割を果たした結果であると言える。本校5年次は3.05、2.73、2.90、全国の高2は、2.75、2.62、2.73であるので、4年次同様いずれの項目においても全国平均を上回っている。また、本校4年次のほうが5年次より「課題発見力」「計画立案力」において高い値となっている。前述したように今年度の5年次と4年次のカリキュラムの違いは、3年で3・4年の合同課題研究「コズモプロジェクト」を「行っていない（5年次）」か「行っている（4年次）」かにあるので、3年後期での課題研究がよい経験となっていると現時点では考えられる。

明らかになった課題は「情報分析力」である。今年度の4・5年次は新入生の1・2年目であり、試行錯誤で取り組んできた面もある。実験レポート等を通じ、情報分析力が弱いことに気づいたため、3年目（平成29年度）以降の入学生に対しては高校での学習内容を中学校段階で徐々に含むことにしている。また、1年生に設定している学校設定科目「情報スキル」、2年生に設定している学校設定科目「理数探究スキル」を今後、情報分析力向上に活用していきたい。また、次年度は6年次全員に対しても「学びみらいPASS」を実施する予定である。これにより、5年次の1年間でSSHカリキュラムで学習した生徒とIBDPのカリキュラムで学習した生徒との比較を行うことができ、今後のカリキュラム開発に役立てることが可能となる。

### （4）前期生に関する調査（巻末資料2-2 図2）

中等教育学校における6年間の一貫したSSHの取組を評価するために、第2期に指定された平成29年度から、前期生に対してもアンケート調査を行っている（毎年12月実施）。文部科学省が行っている「全国学力・学習状況調査」と比較できるよう理科に関する興味・関心、授業の理解度等の調査を行った。「理科の勉強は好きか。」の設問においては、平成30年度の全国中3生の肯定的な回答62.9%に対し、

平成 30 年度本校 3 年生は 76.1%、平成 29 年度本校 3 年生は 70.9%で全国平均を大きく上回っている。平成 29 年度本校 2 年生は 50.3%なので 2 年生から 3 年生への 1 年間で 15.8 ポイント増加したことになる。自分で課題を設定して実験し、探究する理科の授業に加え、3 年後期で行う 4 年次との合同課題研究である S S H 学校設定科目「コズモプロジェクト」の成果である。しかし、今年度の本校 3 年生は 51.0%と前 2 年の結果を大幅に下回ってしまった。平成 30 年度本校 2 年生は 51.6%で、平成 29 年度 2 年生とほぼ同じ値であったが、3 年生になるときに大きな差が出てしまった。

一方、「理科の勉強は大切だと思いますか。」「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。」の設問においては、それぞれ、平成 30 年度の全国中 3 生の肯定的な回答 70.9%、56.1%に対し、今年度本校 3 年生は 82.9%、68.8%、平成 30 年度本校 3 年生は、86.7%、75.4%、平成 29 年度本校 3 年生は 87.8%、81.4%、であり、これは 3 カ年とも全国平均を大きく上回っている。平成 30 年度本校 2 年生は 79.5%、72.1%、平成 29 年度本校 2 年生は 77.4%、70.3%なので、これも 2 年生から 3 年生への 1 年間で平成 30 年度から今年度の変化で 3.4 ポイント増加、3.3 ポイント減少、平成 29 年度から平成 30 年度の変化で 9.3 ポイント増加、5.1 ポイント増加している。中学 3 年と 4 年次の合同課題研究「コズモプロジェクト」では、研究テーマを E S D を基本として設定した 12 のテーマから設定し、S D G s におけるゴールに向けての取組や、I B の手法に基づいた探究を行ったことにより、この 2 項目において本校中学 3 年で概ね高い結果が得られたと考えられる。

#### (5) 各種コンテスト

平成 29 年度：地学オリンピック 6 名（うち 3 年生 1 名）、数学オリンピック 4 名、日本地球惑星科学連合「高校生によるポスター発表」2 件 3 名、科学の甲子園 1 グループ参加

平成 30 年度：化学グランプリ 1 名、数学甲子園 9 名（うち 2 年生 3 名、1 年生 3 名）、地学オリンピック 1 名（奨励賞：上位 200 名）、数学オリンピック 1 名、ジュニア数学オリンピック 3 名（本選出場）、科学の甲子園 1 グループ、科学の甲子園ジュニア 1 グループ（全国大会出場）、マリンチャレンジプログラム（北海道・東北大会出場）、高校生のためのサイエンス・テクノロジー研究ポスター発表会 3 件 6 名参加

令和元年度：化学グランプリ 2 名、科学の甲子園 3 グループ（うち 2 チームが北海道大会へ、さらに 1 チームは北海道大会で優勝し全国大会へ出場）、科学の甲子園ジュニア 2 チーム（2 チームとも北海道大会へ）、日本進化学会「第 14 回みんなのジュニア進化学」1 件、化学工学会 4 件参加、グローバルサイエンティストアワード 3 件（最優秀賞受賞、優秀賞、学校法人千葉工業大学賞受賞）

前期課程の低学年からの参加が増え、6 年間の一貫した取組の成果が表れ始めている。

#### (6) 放課後ユニット

平成 29 年度の採択にあたって、審査における主な指摘事項として挙げられた、『部活動とは別に、同じ興味を持った仲間同士が集まる「放課後ユニット」』であるが、理数系の放課後ユニット参加者は、平成 29 年度：化学実験班 42 名、生物化学班 18 名、天文班 31 名、数学班 44 名、物理探究班 17 名の延べ 152 名、平成 30 年度：化学実験班 39 名、生物化学班 4 名、天文班 27 名、数学班 27 名、物理探究班 6 名の延べ 103 名、今年度：化学実験班 48 名、生物班 20 名、天文班 30 名、情報処理交流班 20 名の延べ 118 名となっている。昨年度は、放課後ユニットに在籍している前期課程の生徒が、ジュニア数学オリンピック本選出場、科学の甲子園ジュニア全国大会出場、HOKKAIDO サイエンスフェスティバルでのポスター発表参加等、成果が表れ始めている。このような生徒が上級生となり、異学年交流の場である放課後ユニットで下級生を指導していくことによって、さらなる効果が期待できる。

#### (7) 課題研究や探究的な学習活動の評価に関する取組

本校においては、国際バカロレアにおいて重視されている学習の方法（Approaches to learning=A T L）をはぐくむために、学びのプロセスジャーナルというポートフォリオを作成して、資質・能力をはぐくんでいる。学習の方法とは、学習全般を通して身に付けていくべきスキルのことで、コミュニケーションスキル・社会的スキル・自己管理スキル・リテラシースキル・思考スキルに分類され、学習指導要領で規定される資質・能力との親和性が非常に高いものである。これらを各教科の学習においてより具体的なスキルとして生徒に特定させ、それらを発展させていくことが重要であると考えている。学びのプロセスジャーナルは、生徒が課題研究や探究的な学習活動において、自分の行動やそこで用いたスキルについて、具体的な記述をもとに記録を行うポートフォリオのことを指している。生徒は、この学びのプロセスジャーナルを用いて、自ら用いたスキルを振り返り、スキルの状態について把握をし、スキルの発展のための視点をもつことができるようになっている。

# 第V章

## 研究開発上の成果と課題

## 第V章 研究開発上の成果と課題

### (1) 各研究開発における成果

本校のSSH研究開発の仮説A「インターナショナルバカロレア（IB）とコズモサイエンス科の取組を融合した教育課程を開発することで、創造的・批判的思考力等をもって主体的に学習の方法（ATL）を身につけた生徒をはぐくむことができる。」では、今年度は1～5年次が新入生（中高一貫生として入学）、6年次が編入生（高校段階から入学）で、順次中高一貫生へ移行していく過程にある。編入生に対しては昨年度同様、SSH指定1期目のカリキュラムを、新入生に対しては指定2期目のカリキュラムを実践し、1期目から2期目のカリキュラムへと移行している過渡期である（2017～2019年度は移行期、2020年度完成）。中高一貫校としてSSHのメリットを活かすことができるよう、今年度も積極的に新入生への働きかけを行った。その結果、科学の甲子園では2チームが北海道大会へ進み、うち1チームは全国大会へ、科学の甲子園ジュニアでは北海道大会第3位となった。また、立命館慶祥高校の重点枠による「数理・科学チャレンジ オータムキャンプ」「数理・科学チャレンジ ウィンターキャンプ」へは、本校1年生1名、2年生5名、4年次生9名、5年次1名 計16名（延べ人数）が参加した。

SSH指定以来行っている意識調査の結果（巻末資料2-2）においては、昨年度の5年次と今年度の5年次を比較すると、(2)(3)(16)の3項目以外で肯定的な回答の割合が今年度のほうが大幅に多くなっている。これまでの本校の取組みで、なかなか高い値が出なかった(5)学んだ事を応用することへの興味(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢が80%を超えたことにより、1期目指定のカリキュラムにIBを融合させた新カリキュラムが効果的に働いているといえる。また、昨年度の4年次と新カリキュラム完成形の今年度の4年次を比較すると、ほぼすべての項目において肯定的な回答の割合が今年度のほうが大幅に増加している。昨年度の4年次と今年度の4年次とのカリキュラムの大きな違いは、「3年で4年次との共同課題研究（コズモプロジェクト）を行ったか、行っていないか」である。3年の後期で1つ上の学年の生徒とグループを作り共同で課題研究を半年行い、今年度は前期にIBのプログラムであるパーソナルプロジェクト（個人課題研究）を半年、後期には3年生を指導する立場となって半年間共同課題研究（コズモプロジェクト）に取り組むという、1年半行った課題研究の取組みの成果と考えられる。

また、本校のSSH研究開発の仮説B「環境」と「国際性」をテーマに調査・研究・討論を展開では、6年次対象のSSH海外研修「台湾プロジェクト」において、国立台湾師範大学附属高級中学に訪問し、課題研究の相互発表会を行った。国立台湾師範大学附属高級中学とは、3月18日に本校で開催する「SSH・コズモプロジェクト研究成果発表会」で、オンラインによる課題研究の英語による相互発表会を行った。ドイツ・ロバートハーヴェマン高校の生徒と教員が、10月23日に来校し、課題研究の発表とワークショップを含むプログラムで交流を行った。

平成29年度からの3年間は、夏休み期間中に「さくらサイエンスプラン」を実施しており、タイ・ベトナム・中国・台湾のトップサイエンス校から生徒を招へいし、1週間以上にわたる生徒および教員の科学交流を行っている。その際には、招へい生徒（平成29年度10名、平成30年度18名、今年度16名）一人一家庭のホームステイを行っている。

本校のSSH研究開発の仮説C地域と連携することによって、科学的意欲に富んだ生徒をはぐくむと共に、地域の科学的活動の拠点となる。

①地域と連携した取組として、5年次の学校設定科目「コズモサイエンスI」で行っている課題研究の内容を小学生でも理解できるように工夫し、グループごとに紹介する「コズモキッズセミナー」を毎年（平成24年度より）9月に開催している。小学生たちは楽しそうに発表を聞き、多くの質問をしていた。小学生の理科実験への興味を持たせることができたと感じる。また、平成25年度より札幌駅と大通駅を繋ぐ地下歩行空間（通行人数8.15万人/12h）において、本校のSSH事業成果を一般市民へ還元すべく「チカホプロジェクト」を開催している。昨年度は北海道150年の企画として実施された「ほっかいどうサイエンス・フェスティバル」に放課後ユニット活動の「化学実験班」「数学班」の生徒が参加し、主に小学生向けに体験実験や数学ゲームに行った。今年度は7月に札幌市教育委員会主催の「市立高校プレゼンテーション2019」に6年次3件が参加し、本校SSHの課題研究の取組を札幌市民へ広く伝えた。また、毎年行われているSSH講演会や発表会、ワークショップの案内を、これまでは本校から各札幌市立小中学校へ発出していたが、今年度より札幌市教育委員会名で発出することとなり、他校教員がより参加しやすい環境となった。今年8月5日（月）に開催した教員向けワークショップ「体験型課題探究指導法：思考の見える化を楽しむ」（大阪教育大学科学教育センター教授仲矢史雄氏）では、本校の教員の他に市立小学校教諭1名、市立中学校教諭5名、高校教諭2名（道内SSH校1、市立高校1）が参加している。毎年、札幌市立高校の教員全員が教科ごとに集まり授業実践を行う「市立高校教科別研究協議会」では、



今年度は本校が理科の幹事校となり、5年次の課題研究「コズモサイエンス」の中間発表会をそれに充て、市立高校の理科教員全員に課題研究の取組みをみてもらおうと同時に、生徒へのアドバイスや質問をもらう機会とした。

②道内SSH校と連携した取組としては、平成25年度より毎年行われている全道のSSH校の課題研究の発表の場である「HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」においてポスター発表・口頭発表を行っている。なお、平成29年度は本校が当番校となり、会場を提供し取りまとめ等を行った。北海道札幌啓成高等学校の重点枠で行われている「北海道インターナショナルサイエンスフェア（平成27・28年度は科学英語発表交流会）」には初回の平成27年度より毎年参加している（昨年度は8組10名が参加）。また、重点枠指定の立命館慶祥高校主催「数理・科学チャレンジ」には、平成29年度は本校前期課程生10名、平成30年度は前後期併せて27名、今年度は前後期併せて延べ16名が参加している。同じく、立命館慶祥高校重点枠の「タイ研修」には、平成29年度は4年次5名、平成30年度は「タイ研修」4～6年次5名、「インドネシア研修」4年次4名が参加し、タイの生徒が来日した際には、本校が1日受け入れプログラムを行った。今年度は、「中国研修」4年次3名、「タイ研修」（令和2年2月2～9日予定、4・5年次3名）が参加している。また、インドネシア・タイの生徒が来日した際には、それぞれに対してホームステイの受け入れと1日の本校受け入れプログラムを行った。

③道外SSH校と連携した取組としては、平成29年度からの3年間は、夏休み期間中に「さくらサイエンスプラン」を実施しているが、海外の生徒の他に、茨城県清真学園高等学校の生徒が合流し、本校生徒とともにフィールドワークや大学での講義、ワークショップやディスカッションなどを行っている。また、大阪府立大手前高等学校主催のマスフェスタには昨年度に引き続き今年度も参加している。今年度はさらに、鹿児島県池田学園池田高等学校主催の「グローバルサイエンティストアワード“夢の翼”」にも3件参加し、最優秀賞受賞、優秀賞、学校法人千葉工業大学賞を受賞した。

また、科学プログラム等への参加については、「科学の甲子園」「科学の甲子園ジュニア」「ジュニア数学オリンピック」「地学オリンピック」「化学グランプリ」等多くの科学系コンテストに前期課程生を含め参加し、科学系コンテストへの参加が学校全体に広まってきている。さらに今年度は、5年次が「科学の甲子園」で全国大会へ4年ぶり2度目の出場となり、着実に成果を上げている。

また、5・6年次で行っている課題研究では、今年度も引き続き生徒たちの学会等での発表を行い、日本進化学会「第14回みんなのジュニア進化学」に1件、化学工学会に4件参加している。

## （2） 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校では、5年前の開校以来全校を挙げて「課題探究的な学習」の推進に取り組んでおり、SSH事業もその中で重要な位置を占めている。現在、本校は中等教育学校の過渡期にあり、4年から編入学した生徒を対象とした3年間の教育課程と1年から入学した生徒を対象とした6年間の教育課程が併存している。6年間の教育課程では、国際バカロレア（IB）の教育プログラムを活用した「課題探究的な学習」を中心に据え、1年から4年では全員がIBのミドル・イヤーズ・プログラム（MYP）を活用した学習に取り組み、5年と6年の2年間は、IBのディプロマ・プログラム（DP）か本校独自の「課題探究的な学習」プログラムであるインクワイアリー・プログラム（IP）のいずれかを選択することとなっている。一方、3年間の教育課程では、4年で全員がSSHとSGHの両方のプログラムで学び、5年と6年の2年間は、自らの興味関心に応じて、SSHかSGHのいずれかを選択し、最終的に個人課題研究につながる「課題探究的な学習」に取り組んでいる。

そのため、過渡期である今年度は、カリキュラム開発の中心となる組織として、「SSH委員会」、「MYP委員会」、「DP・IP検討委員会」を設置し、それぞれ、副校長、教頭、MYPコーディネーター、DPコーディネーターの指導の下、教科横断的に研究を進めるとともに各種事業を推進してきた。本校では、これら3つの委員会が「課題探究的な学習」をキーワードとして、各教科、各学年と有機的につながり、全校体制で研究開発に取り組む体制となっている。なお、「SSH委員会」は、昨年度から公募制で委員の募集を行っており昨年度、今年度ともに17名（教員15名、事務職員2名）であった。教員15名の教科内訳は国語、数学、理科、英語、地歴で、教科間、学年間のつながりを意識した構成となり、中学校段階も含めた学校全体の取組となっている。

## （3） 教育内容等に関する評価

### ①課題研究や探究的な学習活動に関する取組

SSHの柱である課題研究に関しては、3年後期にSSH学校設定科目である3・4年の合同課題研究「コズモプロジェクト」を行い、4年前期に行われるIBの個人課題研究「PP」につなげ、再び4年後期で行う「コズモプロジェクト」では「PP」で経験した課題研究の一連の流れを振り返るとともに3年

生へ課題研究の手法を伝えることが出来る。「コズモプロジェクト」「PP」での1年半の課題研究の経験を活かし、5年次のSSH学校設定科目「コズモサイエンス」に取り組むことになる。また、開学以来5年間、全校を挙げて「課題探究的な学習」の推進に取り組んでおり、全教科全授業で探究的な学習活動が行われている。

## ②課題研究や探究的な学習活動の評価に関する取組

本校においては、国際バカロレアにおいて重視されている学習の方法（Approaches to learning=A TL）をはぐくむために、学びのプロセスジャーナルというポートフォリオを作成して、資質・能力をはぐくんでいる。学習の方法とは、学習全般を通して身に付けていくべきスキルのことで、コミュニケーションスキル・社会的スキル・自己管理スキル・リテラシースキル・思考スキルに分類され、学習指導要領で規定される資質・能力との親和性が非常に高いものである。これらを各教科の学習においてより具体的なスキルとして生徒に特定させ、それらを発展させていくことが重要であると考えている。学びのプロセスジャーナルは、生徒が課題研究や探究的な学習活動において、自分の行動やそこで用いたスキルについて、具体的な記述をもとに記録を行うポートフォリオのことを指している。生徒は、この学びのプロセスジャーナルを用いて、自ら用いたスキルを振り返り、スキルの状態について把握をし、スキルの発展のための視点をもつことができるようになっていく。

## ③カリキュラム・マネジメントの視点を踏まえた、課題研究や探究的な学習活動と通常の教科・科目との連携、授業改善等の取組

国際バカロレアに基づく本校の授業においては、主体的・対話的で深い学びとの関連性を次のように捉えている。主体的な学びは探究的な学び、対話的な学びは協働的な学び、深い学びは概念的な学びとそれぞれ本校の学びの特性に合わせて置き換えることができるが、これらは前述したスキルの獲得にも大きくかかわりがある。授業において学習内容の習得や活用は重要であるが、それらを通してはぐくまれるスキルについても同様に重要である。探究的に学ぶことは、自ら問いを持ち主体的に学習にかかわる姿勢が必要で、ここでは自己管理スキルやリテラシースキルの役割が大きい。また、協働的に学ぶことは、多面的に知識をとらえ既成観念にとらわれず知識を構成していくことを指しており、そこではコミュニケーションスキルや社会的スキルの果たす役割が大きい、概念的に学ぶことは、学んだ知識を他の科目の知識や現実の事象とつなげることを意味しており、思考スキルが十分にはぐくまれることにつながる。これらはすべての科目において共通している考え方で、特に理科と数学を用いた特別なカリキュラムの編成にも一役買っている。前期課程では、課題研究に必要な素養を身に付けるという名目で「理科」と「数学」を融合した「理数探究スキル」という科目を設置するとともに、「数学」と「芸術」や「理科」と「体育」などの合教科型の授業も行っている。また、4年次の課題研究パーソナルプロジェクトにおいては、自らの研究テーマと科目の知識とのつながりを特定する必要がある、発展的な内容のものも含めて、既習の知識や必要な知識を最終的なレポートに反映させることが課されている。このように本校のカリキュラムにおいて科目と科目のつながりや科目と課題研究のつながりを非常に重視しており、それらを通して生徒は知識を概念化するとともに必要なスキルをはぐくんでいる。また、IBMYYPにおいてプログラムの要件とされる Interdisciplinary Unit（学際的な単元）を各学年で行った。それぞれのテーマはESDおよびSDGsの目標と関連付けながら設定している。

### （4） 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

- ・教員・生徒を含め全校的な取組となっており、意識調査の結果もねらいを達成しつつあるので、基本的には研究開発の方向は大きく変更することはないつもりである。
- ・昨年度より開設した3・4年合同の課題研究「コズモプロジェクト」では、教科の枠を越えて学年団16名の教員で、今年度より新たに開設した5年次の課題研究「コズモサイエンス」においても学年団6名に理科・SSH委員を含めた10名の教員で指導を行っており、3～6年次で開設されるSSH課題研究に多くの教員が組織的に関わっている。次年度からは6年次において「コズモエッセイ」が新たに始まるので綿密な計画を立てたい。
- ・次年度以降も発表会・報告会の保護者・小中高校の教員への案内やホームページによる広報はもちろん、「コズモキッズセミナー」「さっぽろこども環境コンテスト」「チカホプロジェクト」などを通し、小中学生だけでなく一般市民にも広く普及していきたい。
- ・今年度、SSH先進校視察で本校を訪問した学校・教育機関としては、「佐賀県立致遠館高等学校」「愛知県立時習館高等学校」「神奈川県立希望ヶ丘高等学校」「市立札幌藻岩高等学校」であった。

加えて、第1期の指定時の研究開発課題であった「Sapporo 教育モデル」の構築についても、札幌市教育委員会との連携により広がりを見せているので、次年度以降も研究や工夫を行っていきたい。

---

# 資料

---

## 令和元年度 第1回SSH運営指導委員会記録

## 1 期 日

令和元年9月20日(金)

## 2 会 場

市立札幌開成中等教育学校 1F会議室

## 3 出席者

委員長 武笠 幸一(北海道大学大学院保健科学研究院 名誉教授)  
 委員 大野 栄三(北海道大学大学院教育学研究院 教授)  
 松浦 俊彦(北海道教育大学函館校 教授)  
 岡部 善平(小樽商科大学 教授)  
 管理機関 佐藤 圭一(札幌市教育委員会学校教育課教育課程担当課 課長)  
 野口 浩史(札幌市教育委員会学校教育課教育課程担当課 指導主事)  
 学校担当 廣川 雅之(校長) 大高 雅子(副校長) 福井 浩史(教頭) 温泉 永一(事務長)  
 杉渕 宏志(SSH委員会 委員長)  
 井上 慶太(SSH委員会 副委員長) 山崎 恒輝(SSH委員会 副委員長)  
 久保 和也 一岡 祐生 幅崎 雅仁 ベルショー・トーマス 大西 洋  
 三角 美樹 秦 万寿雄 山岸 陽一 ビリヤスィス・愛 島本 史也  
 伊与木 孝弘 安田 優紀 高田 由起子

## 4 挨拶

## 【佐藤教育課程担当課長】

今日の試行錯誤発表会は、大変学びの多い内容だった。文科省の説明ではSSHの取組についてが新学習指導要領の改訂にも大きく影響を与えているとの話である。本校は2期目3年目にあたり、他校への普及開発を推進するとのことで、中高のみならず、算数に一ごプロジェクトの実施が始まった小学校への普及もお願いしたいと考えている。

## 【武笠SSH運営指導委員会委員長】

今日の試行錯誤発表会は、中学1年生から高校3年生までの6年間の異学年によるプレゼン交流として本校初めての取組であった。自ら課題を発見し、自ら探究するというねらいが達成されていたことを感じた。夏休みにやりたいことをやっていることも分かった。面白いテーマがたくさんあった。開成高校の元校長である岩本氏の依頼で、今年の6月から5年次の探究の時間である「コズモサイエンス」にアドバイザーとしてお手伝いをさせていただいている。

## 5 報告・説明

## 【杉渕SSH委員長】

## (1) 事業題目

「インターナショナルバカロレア」教育に基づく「コズモフロンティアイズム」の深化

## (2) 事業の方法

全校生徒を対象に実施

## (3) 研究開発の内容

SSHの探究活動に取り組む学校設定科目の履修状況 ( )は履修年次

・「先端科学特論」25名(4・5年次)

・「地学野外観察」6名・「生物野外観察」6名(4・5年次)



- ・「コズモサイエンス」140名（5年次 IPコース全員）  
学年団6名の教諭とTAが指導し、「サイエンスカフェ」として、武笠委員長等の学識者・研究者からの助言を受ける取組を実施。  
10月27日「鹿児島グローバルサイエンティストアワード」に3名参加予定。また、12月11日はポスターセッションですべての生徒が、他学年の生徒や参観者に対して探究内容をプレゼンする予定。
- ・「コズモサイエンスⅡ」126名（6年次 SSH選択生徒全員）  
5月29日 英語による課題研究ポスターセッション。  
8月9日 日本進化学会第21回札幌大会「第14回みんなのジュニア進化学」にて発表。  
8月7・8日 SSH生徒研究発表会にて発表。
- ・「総合的な学習の時間」（前期）、「総合的な探究の時間」（後期）  
5月24日 講演会「ディベートとは何か」北海道科学大学の学生との模擬ディベート。  
8月10日～12日 4名（2年生）「第24回全国中学・高校ディベート選手権（ディベート甲子園）」に出場し、決勝トーナメント進出。
- ・「プレ先端科学特論」7月現地学習34名、8月道医療大42名、10月千歳科技大33名
- ・「つくばプロジェクト」20名（3年・4年次）
- ・「科学の甲子園」（4・5年次）合わせて3チームが参加。
- ・「科学の甲子園ジュニア」（2年生）2チームが北海道大会に進出。1チームが数学部門で3位。
- ・その他 海外視察研修、コズモキッズセミナー、立命館慶祥高校との共同研究、  
10月2日市立教科研で5年次の課題研究を市立高校の理科教諭に公開 など。

## 6 質疑応答・研究協議（運営指導委員の皆様からのご意見）

- ・試行錯誤発表会での生徒のディスカッションは大変充実していた。このような縦のつながりから、課題研究も引き継がれていくことを期待。上級生の牽引する力をさらに育てることが大切。
- ・開成高校のコズモサイエンス科のように、理数が好きな生徒が増えてくれることを期待する。
- ・IBを学んできた生徒の文理の選択は半々とのことであるが、社会科学も自然科学も、リテラシーを身に付けていくことが大切。文理いずれもプロセスを身に付けるよう期待する。SDGsのアイコンは社会科学と自然科学の両方の視点から課題を見取ることが可能。
- ・試行錯誤発表会でのPP発表は素晴らしい内容が多数あった。SSHの取組とも連動できる。
- ・4年次で海洋プラスチックの研究をしている生徒の取組が素晴らしい。
- ・5年次の課題研究の様子としては、TVなどメディアの情報に誘導されているが、今後の具体と自分の考えにつなげていってほしいと思う。
- ・今後もSSHとしてアカデミックな教育課程における取組の効果をヒアリング等でうまく説明していくとよい。IBにおいては、文理融合の考え方をもち、うまく進めていく工夫を。

## 7 挨拶

### 【武笠SSH運営指導委員会委員長】

生徒と関わることで、普段の先生方のご苦勞も感じることができる。今後も連携した取組を推進して行きたい。

### 【廣川校長】

運営指導委員の皆様には、本日の試行錯誤発表会をはじめとする本校の取組について、貴重なご意見をいただき、また日常の授業においても多大なるご支援をいただき感謝申し上げます。

## 8 第2回は、令和2年3月18日に開催

資料 2-1

SSH意識調査（一部）令和元年度の3学年の比較

問4 SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。

((1)～(16)のそれぞれについて、選択肢の中から1つずつ選んでマーク)

(1)未知の事柄への興味(好奇心)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |      | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |      | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 40     | 27.2% | 80     | 54.4% | 12      | 8.2% | 10       | 6.8% | 2     | 1.4% | 120          | 81.6% | 104           | 73.2% |
| 5年次 | 25     | 21.4% | 78     | 66.7% | 8       | 6.8% | 5        | 4.3% | 1     | 0.9% | 103          | 88.0% | 80            | 77.7% |
| 6年次 | 31     | 27.9% | 54     | 48.6% | 7       | 6.3% | 10       | 9.0% | 0     | 0.0% | 85           | 76.6% | 87            | 78.4% |

(2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |       | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|-------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |       | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 37     | 25.2% | 69     | 46.9% | 27      | 18.4% | 10       | 6.8%  | 4     | 2.7% | 106          | 72.1% | 87            | 61.3% |
| 5年次 | 20     | 16.9% | 60     | 50.8% | 32      | 27.1% | 2        | 1.7%  | 4     | 3.4% | 80           | 67.8% | 75            | 72.1% |
| 6年次 | 18     | 16.1% | 53     | 47.3% | 22      | 19.6% | 8        | 66.7% | 1     | 0.9% | 71           | 63.4% | 80            | 71.4% |

(3)理科実験への興味

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |       | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|-------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |       | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 24     | 16.3% | 82     | 55.8% | 30      | 20.4% | 7        | 4.8%  | 4     | 2.7% | 106          | 72.1% | 95            | 66.9% |
| 5年次 | 25     | 21.4% | 65     | 55.6% | 22      | 18.8% | 3        | 2.6%  | 2     | 1.7% | 90           | 76.9% | 82            | 78.8% |
| 6年次 | 25     | 22.3% | 49     | 43.8% | 20      | 17.9% | 7        | 58.3% | 1     | 0.9% | 74           | 66.1% | 80            | 71.4% |

(4)観測や観察への興味

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |       | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|-------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |       | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 33     | 22.4% | 74     | 50.3% | 30      | 20.4% | 6        | 4.1%  | 4     | 2.7% | 107          | 72.8% | 87            | 61.3% |
| 5年次 | 25     | 21.4% | 61     | 52.1% | 26      | 22.2% | 2        | 3.0%  | 1     | 0.9% | 86           | 73.5% | 75            | 72.1% |
| 6年次 | 24     | 21.4% | 49     | 43.8% | 20      | 17.9% | 7        | 58.3% | 2     | 1.8% | 73           | 65.2% | 80            | 71.4% |

(5)学んだ事を応用することへの興味

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 64     | 43.8% | 59     | 40.4% | 14      | 9.6%  | 6        | 4.1% | 3     | 2.1% | 123          | 84.2% | 103           | 72.5% |
| 5年次 | 35     | 29.7% | 69     | 58.5% | 10      | 8.5%  | 3        | 2.5% | 1     | 0.8% | 104          | 88.1% | 78            | 75.0% |
| 6年次 | 24     | 21.6% | 60     | 54.1% | 13      | 11.7% | 5        | 4.5% | 0     | 0.0% | 84           | 75.7% | 87            | 78.4% |

(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 38     | 25.9% | 72     | 49.0% | 24      | 16.3% | 4        | 2.7% | 9     | 6.1% | 110          | 74.8% | 107           | 75.4% |
| 5年次 | 32     | 27.1% | 66     | 55.9% | 16      | 13.6% | 0        | 0.0% | 4     | 3.4% | 98           | 83.1% | 71            | 68.3% |
| 6年次 | 21     | 20.6% | 51     | 50.0% | 21      | 20.6% | 5        | 4.9% | 4     | 3.9% | 72           | 70.6% | 80            | 71.4% |

(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 46     | 31.7% | 65     | 44.8% | 21      | 14.5% | 9        | 6.2% | 4     | 2.8% | 111          | 76.6% | 103           | 72.5% |
| 5年次 | 29     | 24.6% | 74     | 62.7% | 11      | 9.3%  | 2        | 1.7% | 2     | 1.7% | 103          | 87.3% | 81            | 77.9% |
| 6年次 | 29     | 28.4% | 56     | 54.9% | 12      | 11.8% | 4        | 3.9% | 1     | 1.0% | 85           | 83.3% | 80            | 71.4% |

(8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 51     | 35.4% | 65     | 45.1% | 14      | 9.7%  | 11       | 7.6% | 3     | 2.1% | 116          | 80.6% | 103           | 72.5% |
| 5年次 | 46     | 39.0% | 59     | 50.0% | 10      | 8.5%  | 1        | 0.8% | 2     | 1.7% | 105          | 89.0% | 84            | 80.8% |
| 6年次 | 32     | 31.4% | 53     | 52.0% | 11      | 10.8% | 6        | 5.9% | 0     | 0.0% | 85           | 83.3% | 87            | 78.4% |

## (9)粘り強く取組む姿勢

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 37     | 25.5% | 74     | 51.0% | 19      | 13.1% | 10       | 6.9% | 5     | 3.4% | 111          | 76.6% | 92            | 64.8% |
| 5年次 | 23     | 19.5% | 71     | 60.2% | 19      | 16.1% | 1        | 0.8% | 4     | 3.4% | 94           | 79.7% | 78            | 75.0% |
| 6年次 | 27     | 20.6% | 56     | 50.0% | 9       | 20.6% | 9        | 4.9% | 1     | 3.9% | 83           | 70.6% | 80            | 71.4% |

## (10)独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 52     | 35.6% | 64     | 43.8% | 14      | 9.6%  | 10       | 6.8% | 6     | 4.1% | 116          | 79.5% | 94            | 66.2% |
| 5年次 | 20     | 16.9% | 70     | 59.3% | 21      | 17.8% | 4        | 3.4% | 3     | 2.5% | 90           | 76.3% | 76            | 73.1% |
| 6年次 | 22     | 21.6% | 54     | 52.9% | 12      | 11.8% | 9        | 8.8% | 5     | 4.9% | 76           | 74.5% | 80            | 71.4% |

## (11)発見する力(問題発見力、気づく力)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 42     | 28.8% | 83     | 56.8% | 8       | 5.5%  | 8        | 5.5% | 5     | 3.4% | 125          | 85.6% | 103           | 72.5% |
| 5年次 | 31     | 26.3% | 66     | 55.9% | 13      | 11.0% | 4        | 3.4% | 4     | 3.4% | 97           | 82.2% | 80            | 76.9% |
| 6年次 | 24     | 23.5% | 56     | 54.9% | 11      | 10.8% | 6        | 5.9% | 5     | 4.9% | 80           | 78.4% | 87            | 78.4% |

## (12)問題を解決する力

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 44     | 30.3% | 76     | 52.4% | 15      | 10.3% | 5        | 3.4% | 5     | 3.4% | 120          | 82.8% | 98            | 69.0% |
| 5年次 | 24     | 20.3% | 78     | 66.1% | 10      | 8.5%  | 2        | 1.7% | 4     | 3.4% | 102          | 86.4% | 78            | 75.0% |
| 6年次 | 21     | 20.8% | 61     | 60.4% | 12      | 11.9% | 4        | 4.0% | 3     | 3.0% | 82           | 81.2% | 87            | 79.1% |

## (13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 45     | 30.8% | 69     | 47.3% | 18      | 12.3% | 10       | 6.8% | 4     | 2.7% | 114          | 78.1% | 93            | 65.5% |
| 5年次 | 30     | 25.4% | 65     | 55.1% | 16      | 13.6% | 4        | 3.4% | 3     | 2.5% | 95           | 80.5% | 77            | 74.0% |
| 6年次 | 28     | 27.5% | 49     | 48.0% | 13      | 12.7% | 10       | 9.8% | 2     | 2.0% | 77           | 75.5% | 87            | 78.4% |

## (14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 55     | 37.9% | 72     | 49.7% | 8       | 5.5%  | 7        | 4.8% | 3     | 2.1% | 127          | 87.6% | 110           | 77.5% |
| 5年次 | 27     | 22.9% | 77     | 65.3% | 10      | 8.5%  | 2        | 1.7% | 2     | 1.7% | 104          | 88.1% | 83            | 79.8% |
| 6年次 | 26     | 25.5% | 54     | 52.9% | 11      | 10.8% | 8        | 7.8% | 3     | 2.9% | 80           | 78.4% | 80            | 71.4% |

## (15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |      | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |      | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 73     | 50.0% | 53     | 36.3% | 12      | 8.2% | 4        | 2.7% | 4     | 2.7% | 126          | 86.3% | 110           | 77.5% |
| 5年次 | 50     | 42.7% | 57     | 48.7% | 6       | 5.1% | 2        | 1.7% | 2     | 1.7% | 107          | 91.5% | 83            | 79.8% |
| 6年次 | 44     | 43.1% | 43     | 42.2% | 10      | 9.8% | 3        | 2.9% | 2     | 2.0% | 87           | 85.3% | 90            | 81.1% |

## (16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

|     | 1      |       | 2      |       | 3       |       | 4        |      | 5     |      | R1年度の<br>1+2 |       | H30年度の<br>1+2 |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|---------|-------|----------|------|-------|------|--------------|-------|---------------|-------|
|     | 大変向上した |       | やや向上した |       | 効果がなかった |       | もともと高かった |      | わからない |      |              |       |               |       |
| 4年次 | 48     | 33.3% | 64     | 44.4% | 24      | 16.7% | 5        | 3.5% | 3     | 2.1% | 112          | 77.8% | 84            | 59.2% |
| 5年次 | 26     | 22.0% | 45     | 38.1% | 40      | 33.9% | 1        | 0.8% | 6     | 5.1% | 71           | 60.2% | 73            | 71.6% |
| 6年次 | 26     | 25.7% | 46     | 45.5% | 23      | 22.8% | 4        | 4.0% | 2     | 2.0% | 72           | 71.3% | 80            | 71.4% |

資料2-2 リテラシー・コンピテンシーと前期生に対する調査

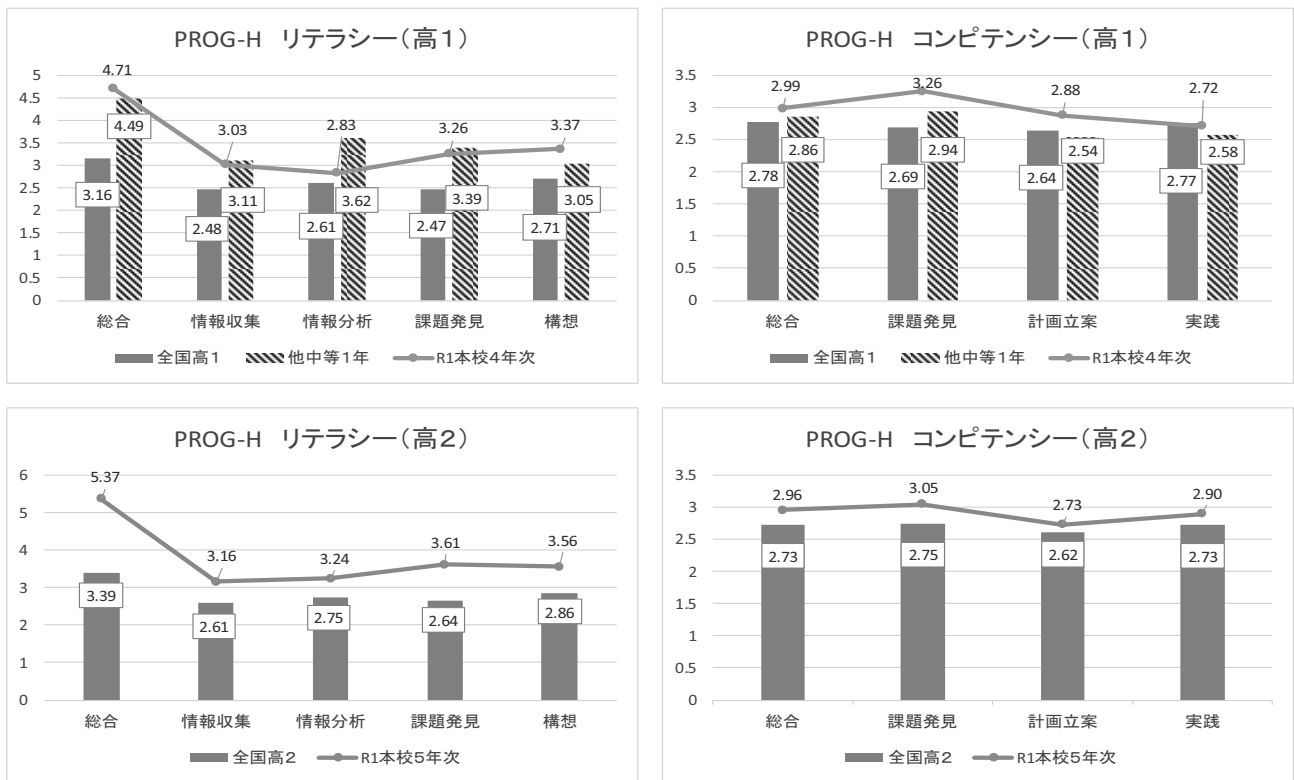


図1 PROG-H リテラシー・コンピテンシーの各項目の平均値

全国データは2017~2018年度に学びみらいPASSを受験した全国の高校生の集計値 高1生:56,327名、高2生:25,955名  
本校データは2019年4月に受験した生徒の集計値 4年次:155名、5年次:147名

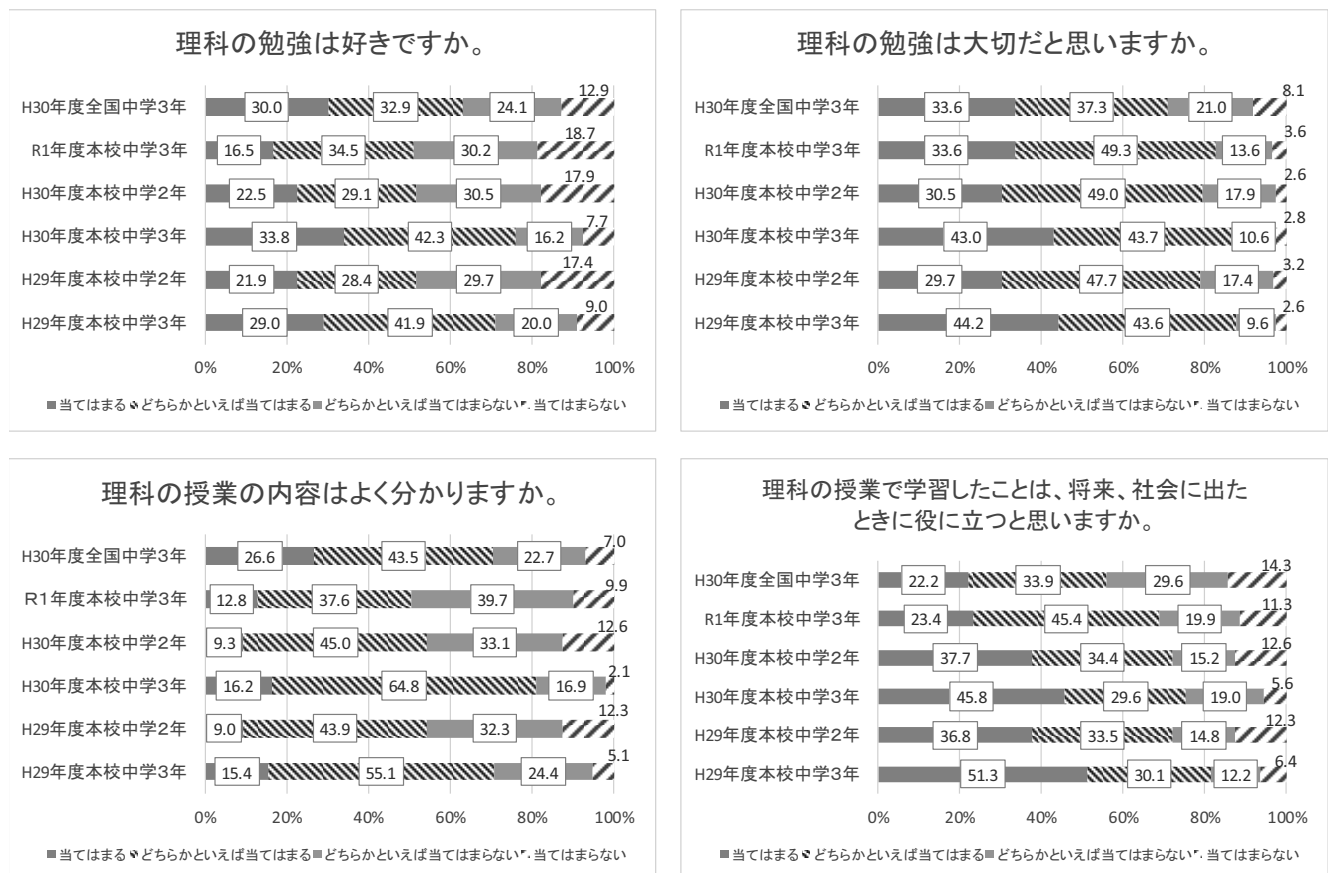


図2 理科に関する興味・関心、授業の理解度(平成30年度全国学力・学習状況調査の結果と本校の独自調査の比較)



| 教科             | 科目・標準単位数  | 学年区分   | MYP      |          |       |     | IP    |         |              | 後期課程<br>単位数計 |
|----------------|---|--|----------|----------|-------|-----|-------|---------|--------------|--------------|
|                |   |  | 1年       | 2年       | 3年    | 4年  | 5~6年  |         |              |              |
| 前期             | 後期  |  |          |          |       |     | 必履修   | 選択必履修   | 自由選択         |              |
| 国語             | ○国語総合   | 4  |          |          |       | 4   |       |         |              | 4            |
|                | ○国語文芸   | 4  | (140)    | (140)    | (105) |     | 4     |         |              | 4            |
|                | ○国語文芸   | 2  |          |          |       |     |       |         | 4-0or2or4or6 | 0or4         |
| 社会             | ○世界史  | 2  |          |          |       |     |       | 2-2or4  |              | 0or2         |
|                | ○世界史  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      |              | 0or4         |
|                | ○日本史  | 2  |          |          |       |     |       | 2-      |              | 0or2         |
|                | ○日本史  | 4  |          |          |       |     |       | 4-2or4  |              | 0or4         |
|                | ○地理   | 2  |          |          |       |     |       | 2-      |              | 0or2         |
|                | ○地理   | 4  |          |          |       |     |       | 4-      |              | 0or4         |
|                | ○現代社会   | 2  |          |          |       | 2   |       |         |              | 2            |
|                | ○現代社会   | 4  | (105)    | (105)    | (140) |     |       |         |              | 0or4         |
|                | ○倫理   | 2  |          |          |       |     |       |         | 2-0or2or4    | 0or2         |
|                | ○倫理   | 2  |          |          |       |     |       |         | 2-           | 0or2         |
| 数学             | ○理数数学Ⅰ  | 4~10   |          |          |       | 5   |       |         |              | 5            |
|                | ○理数数学Ⅱ  | 4~10   |          |          |       |     | 4     |         |              | 4            |
|                | ○理数数学特論   | 6  | (140)    | (105)    | (140) |     |       | 6-4or6  |              | 0or6         |
|                | ○理数数学Ⅱ発展  | 2  |          |          |       |     |       |         | 2-           | 0or2         |
|                | ○理数数学発展   | 4  |          |          |       |     |       | 4-      |              | 0or4         |
|                | ○理数物理   | 3~10   |          |          |       | 1   |       | 2-6     |              | 1or3         |
|                | ○理数化学   | 3~10   |          |          |       | 1   |       | 2-      |              | 1or3         |
|                | ○理数生物   | 3~10   |          |          |       | 1   |       | 2-      |              | 1or3         |
|                | ○理数地学   | 3~10   |          |          |       | 1   |       | 2-      |              | 1or3         |
|                | ○理数物理発展A  | 2  |          |          |       |     |       | 2-2-    | 2-           | 0or2         |
| 理科             | ○理数化学発展A  | 2  |          |          |       |     |       | 2-      | 2-           | 0or2         |
|                | ○理数生物発展A  | 2  |          |          |       |     |       | 2-      | 2-           | 0or2         |
|                | ○理数地学発展A  | 2  |          |          |       |     |       | 2-2or4  | 2-           | 0or2         |
|                | ○理数物理発展B  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      | 4-           | 0or4         |
|                | ○理数化学発展B  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      | 4-           | 0or4         |
|                | ○理数生物発展B  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      | 4-           | 0or4         |
|                | ○理数地学発展B  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      | 4-           | 0or4         |
|                | ○理数物理発展C  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      | 4-           | 0or4         |
|                | ○理数化学発展C  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      | 4-           | 0or4         |
|                | ○理数生物発展C  | 4  |          |          |       |     |       | 4-      | 4-           | 0or4         |
| 音楽             | ○音楽Ⅰ  | 2  | 1.3      | 1        | 1     | 2   |       |         |              | 0or2         |
|                | ○音楽Ⅱ  | 2  | (45)     | (35)     | (35)  |     |       |         |              | 0or2         |
| 美術             | ○美術Ⅰ  | 2  | 1.3      | 1        | 1     | 2   |       |         | 2-           | 0or2         |
|                | ○美術Ⅱ  | 2  | (45)     | (35)     | (35)  |     |       |         | 2-           | 0or2         |
| 保健体育           | ○体育   | 7~8  | 3        | 3        | 3     | 2   | 5     |         |              | 7            |
|                | ○保健   | 2  | (105)    | (105)    | (105) | 1   | 1     |         |              | 2            |
| 技術・家庭情報        | ○家庭基礎   | 2  | 1.1      | 2        | 1     | 2   |       |         | 2-           | 0or2         |
|                | ○情報社会と情報  | 2  | (40)     | (70)     | (35)  |     |       |         |              | 1            |
| 外国語            | ○総合コミュニケーションA   | 4~12   | 4        | 4        | 4     | 5   | 8     |         |              | 13           |
|                | ○総合コミュニケーションB   | 2  | (140)    | (140)    | (140) |     |       |         | 2-           | 0or2         |
| 探究(学校設定教科)     | ○情報スキル(選択教科)  | 1.9(65)  |          |          |       |     |       |         |              | 0or2         |
|                | ○理数探究スキル(選択教科)  | 1(35)  |          |          |       |     |       |         |              | 0or2         |
|                | ○コミュニケーションデザインスキル(選択教科)   | 1(35)  |          |          |       |     |       |         |              | 0or2         |
|                | ○セオリー・オブ・ナレッジ   | 4  |          |          |       |     |       | 4-      |              | 0or4         |
|                | ○知の探究   | 2  |          |          |       |     |       | 2-2or4  |              | 0or2         |
|                | ○国語探究   | 1  |          |          |       |     |       |         | 1-           | 0or1         |
|                | ○世界史探究  | 1  |          |          |       |     |       |         | 1-           | 0or1         |
|                | ○日本史探究  | 1  |          |          |       |     |       |         | 1-           | 0or1         |
|                | ○地理探究   | 1  |          |          |       |     |       |         | 1-           | 0or1         |
|                | ○公民探究   | 1  |          |          |       |     |       |         | 1-           | 0or1         |
| ○数学探究          | 1   |  |          |          |       |     |       | 1-0~3   | 0or1         |              |
| ○物理探究          | 1   |  |          |          |       |     |       | 1-      | 0or1         |              |
| ○化学探究          | 1   |  |          |          |       |     |       | 1-      | 0or1         |              |
| ○生物探究          | 1   |  |          |          |       |     |       | 1-      | 0or1         |              |
| ○地学探究          | 1   |  |          |          |       |     |       | 1-      | 0or1         |              |
| ○英語探究          | 1   |  |          |          |       |     |       | 1-      | 0or1         |              |
| ○キャリア探究        | 1~3   |  |          |          |       | 1   | 0~4   | 1~2-0~5 | 0~3          |              |
| ○キャリア・ライフ・デザイン | 1~3   |  |          |          |       | 1~2 |       | 1~2-    | 0~3          |              |
| ○社会科特論         | 2   |  |          |          |       | 1   |       | 1-      | 0or1         |              |
| SSH            | ○コスモプロジェクト  | 2  |          |          |       | 2   |       |         |              | 2            |
|                | ○コスモサイエンス   | 2  |          |          |       |     | 2     |         |              | 2            |
|                | ○コスモエッセイ  | 1  |          |          |       |     | 1     |         |              | 1            |
|                | ○プレ先端科学特論   | 1  |          |          |       | 1   |       |         |              | 0~1          |
|                | ○先端科学特論   | 1  |          |          |       | 1   |       |         | 1-           | 0~1          |
|                | ○地学野外観察   | 1  |          |          |       | 1   | 0~4   |         | 1-0~3        | 0~1          |
|                | ○生物野外観察   | 1  |          |          |       | 1   |       |         | 1-           | 0~1          |
|                | ○生物野外観察   | 1  |          |          |       | 1   |       |         | 1-           | 0~1          |
| 小計             |   | 26.6(930)  | 26(910)  | 26(910)  | 30~38 | 25  | 20~30 | 0~23    | 75~101       |              |
| 道徳             |   | 1(35)  | 1(35)    | 1(35)    |       |     |       |         |              |              |
| 総合的な学習の時間      |   | 1.4(50)  | 2(70)    | 3(105)   |       |     |       |         |              |              |
| 総合的な探究の時間      |   |  |          |          | 1     |     | 0     |         | 1            |              |
| 合計             |   | 29(1015)   | 29(1015) | 30(1050) | 31~39 | 25  | 20~30 | 0~23    | 76~102       |              |
| 特別活動           | ホームルーム活動  |  | 1        | 1        | 1     | 1   |       | 2       |              | 3            |
| 備考             | ※1  | 地理歴史は、「世界史A」が「世界史B」のいずれかと、「日本史A」「日本史B」「地理A」「地理B」から一つ選択する。  |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | ※2  | 理数物理/化学/生物/地学は、5・6年次で発展Aが発展Bの一つを選択する。  |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | ※3  | 学校設定教科「SSH」の科目「コスモプロジェクト」「コスモサイエンス」「コスモエッセイ」は「課題研究」扱いとする。  |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | ※4  | 3年「総合的な学習の時間」の70時間は週時程内に実施し、3年の35時間及び4年「総合的な探究の時間」は特定の期間(夏季、冬季、学年末等の休業日の期間に授業日を設定する場合を含む)に実施する。                          |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | ※5  | 中等教育学校前期課程の教育課程の基準の特例により次のとおりとする。  |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | (1)   | 技術・家庭の技術分野における内容「情報に関する技術」をすべて選択教科「情報スキル」にて扱う。そのため1年の技術・家庭の授業時間を40時間として、技術分野の1年で必ず学ぶべき内容A(1)を扱う時間以外の時間はすべて「情報スキル」に読み替える。 |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | (2)   | 後期課程における教科「情報(「社会と情報」2単位)」の1単位相当の内容も併せて選択教科「情報スキル」にて扱う。そのため「社会と情報」は標準単位数2単位のところ1単位とする。                                   |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | (3)   | 技術・家庭の技術分野における「情報に関する技術」及びA(1)以外の内容は2・3年に扱う。   |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | ※6  | CASは時間割上、週時程に位置付けないが、5年次に12カ月継続して実施する。   |          |          |       |     |       |         |              |              |
|                | ※7  | 選択必履修と自由選択は時間割の関係上、最大合計35単位まで選択可能とする。  |          |          |       |     |       |         |              |              |
| ※8             | SSH特例により後期課程の「総合的な探究の時間」2単位分は、学校設定教科「SSH」の科目「コスモプロジェクト」「コスモサイエンス」に振り替えることができることとする。 |  |          |          |       |     |       |         |              |              |

新入学者教育課程表【国際バカロレアの日本語ディプロマプログラム(DP)】

| 教科                         | 前期    | 後期   | IB  |           | MYP      |          |       |     | 日本語DP<br>5~6年 |       |        | 後期課程<br>単位数計 |      |      |      |
|----------------------------|-------|------|---|-----------|----------|----------|-------|-----|---------------|-------|--------|--------------|------|------|------|
|                            |       |      | 科目・DP科目群・標準単位数  | 学年区分      | 1年       | 2年       | 3年    | 4年  | 必修修           | 選択必修修 | 選択     |              |      |      |      |
| 国語                         |       |      | 国語総合  | 4         | 4        | 4        | 3     | 4   |               |       |        | 4            |      |      |      |
|                            |       |      | ○ランゲージ A SL   | GP1 6     | (140)    | (140)    | (105) |     |               | 6     | 6or9   |              | 0or6 |      |      |
| 社会                         | 地理    | 歴史   | ○ランゲージ A HL   | GP1 9     |          |          |       |     |               | 9     |        |              | 0or9 |      |      |
|                            |       |      | 日本史 A   | 2         |          |          |       |     |               | 2     | 2      |              | 0or2 |      |      |
|                            |       |      | 地理 A  | 2         | 3        | 3        | 4     |     |               | 2     |        |              | 0or2 |      |      |
|                            |       |      | ○ヒストリー SL   | GP3 7     | (105)    | (105)    | (140) |     |               | 7     |        |              | 7    |      |      |
| 公民                         |       |      | 現代社会  | 2         |          |          |       | 2   |               |       |        | 2            |      |      |      |
|                            |       |      | 理数数学 I  | 4~10      | 4        | 3        | 4     |     |               |       |        |              | 5    |      |      |
| 数学                         |       |      | ○マセマティクス HL   | GP5 9     | (140)    | (105)    | (140) | 5   |               | 9     |        | 9            |      |      |      |
|                            |       |      | 理数物理  | 3~10      |          |          |       | 1   |               | 2     |        |              | 1or3 |      |      |
| 理科                         | 理数    |      | 理数化学  | 3~10      |          |          |       | 1   |               | 2     | 2or4   |              | 1or3 |      |      |
|                            |       |      | 理数生物  | 3~10      |          |          |       | 1   |               | 2     |        |              | 1or3 |      |      |
|                            |       |      | 理数地学  | 3~10      |          |          |       | 1   |               |       |        | 2            | 1or3 |      |      |
|                            |       |      | ○フィジックス HL  | GP4 9     | 3        | 4        | 4     |     |               |       | 9      |              | 0or9 |      |      |
|                            |       |      | ○ケミストリー HL  | GP4 9     | (105)    | (140)    | (140) |     |               |       | 9      |              | 0or9 |      |      |
|                            |       |      | ○バイオロジー HL  | GP4 9     |          |          |       |     |               | 6or9  | 9      |              | 0or9 |      |      |
|                            |       |      | ○フィジックス SL  | GP4/6 6   |          |          |       |     |               |       | 6      |              | 0or6 |      |      |
|                            |       |      | ○ケミストリー SL  | GP4/6 6   |          |          |       |     |               |       | 6      |              | 0or6 |      |      |
|                            |       |      | ○バイオロジー SL  | GP4/6 6   |          |          |       |     |               |       | 6      | 6            | 0or6 |      |      |
|                            |       |      | 音楽  |           |          | 音楽 I     | 2     | 1.3 | 1             | 1     | 2      |              |      |      | 0or2 |
| ○ミュージック SL                 | GP6 6 | (45) |   |           |          | (35)     | (35)  |     |               | 6     |        |              | 0or6 |      |      |
| 美術                         | 芸術    |      | 美術 I  | 2         | 1.3      | 1        | 1     | 2   | 2             |       |        | 0or2         |      |      |      |
|                            |       |      | ○ビジュアル・アーツ SL   | GP6 6     | (45)     | (35)     | (35)  |     |               | 6     |        |              | 0or6 |      |      |
| 書道                         |       |      | 書道 I  | 2         |          |          |       | 2   |               |       |        | 0or2         |      |      |      |
|                            |       |      | 保健体育  | 7~8       | 3        | 3        | 3     | 2   | 5             |       |        |              | 7    |      |      |
| 家庭情報                       | 家庭    | 社会   | 家庭基礎  | 2         | 1.1      | 2        | 1     | 2   |               |       |        | 2            |      |      |      |
|                            |       |      | 社会と情報   | 2         | (40)     | (70)     | (35)  | 1   |               |       |        |              | 1    |      |      |
| 外国語                        | 英語    |      | 総合英語  | 4~12      | 4        | 4        | 4     | 5   |               |       |        | 5            |      |      |      |
|                            |       |      | ○ランゲージ B HL   | GP2 9     | (140)    | (140)    | (140) |     |               | 9     |        |              | 9    |      |      |
| ○情報スキル(選択教科)               |       |      |   | 1.9(65)   |          |          |       |     |               |       |        |              |      |      |      |
| ○理数探究スキル(選択教科)             |       |      |   |           | 1(35)    |          |       |     |               |       |        |              |      |      |      |
| ○コミュニケーション・サインススキル(選択教科)   |       |      |   |           |          | 1(35)    |       |     |               |       |        |              |      |      |      |
| 探究(学校設定教科)                 |       |      | ○セオリー・オブ・ナレッジ   | 4         |          |          |       |     | 4             |       |        |              | 4    |      |      |
|                            |       |      | ○エクステンディッド・エッセイ   | 1         |          |          |       |     | 1             |       |        |              | 1    |      |      |
|                            |       |      | ○国語探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○世界史探究  | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○日本史探究  | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○地理探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○公民探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      | 0~3          |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○数学探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○物理探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○化学探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○生物探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○地学探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○英語探究   | 1         |          |          |       |     |               |       | 1      |              |      | 0or1 |      |
|                            |       |      | ○◇キャリア探究  | 1~3       |          |          |       |     |               | 1     | 0~4    |              | 1~2  | 0~5  | 0~3  |
|                            |       |      | ○◇キャリア・ライフ・デザイン   | 1~3       |          |          |       |     |               | 1     | 2      |              | 1~2  |      | 0~3  |
| ○◇社会科学特論                   | 1     |      |   |           |          |          | 1     |     |               | 1     |        | 0or1         |      |      |      |
| SSH                        |       |      | ○コスモプロジェクト  | 2         |          |          |       | 2   |               |       |        |              | 2    |      |      |
|                            |       |      | ○◇先端科学特論  | 1         |          |          |       |     | 1             |       |        |              |      | 0~1  |      |
|                            |       |      | ○◇先端科学特論  | 1         |          |          |       |     | 1             |       |        | 1            |      | 0~1  |      |
|                            |       |      | ○◇地学野外観察  | 1         |          |          |       |     | 1             | 0~4   |        | 1            | 0~3  | 0~1  |      |
|                            |       |      | ○◇生物野外観察  | 1         |          |          |       |     | 1             |       |        | 1            |      | 0~1  |      |
| 小計                         |       |      |   | 26.6(930) | 26(910)  | 26(910)  | 30~38 | 36  | 25or27        | 0~11  | 91~108 |              |      |      |      |
| 道徳                         |       |      |   | 1(35)     | 1(35)    | 1(35)    |       |     |               |       |        |              |      |      |      |
| 総合的な学習の時間<br>名称(コスモプロジェクト) |       |      |   | 1.4(50)   | 2(70)    | 3(105)   |       |     |               |       |        |              |      |      |      |
| 総合的な探究の時間<br>名称(コスモプロジェクト) |       |      |   |           |          |          | 1     |     | 0             |       |        | 1            |      |      |      |
| 合計                         |       |      |   | 29(1015)  | 29(1015) | 30(1050) | 31~39 | 36  | 25or27        | 0~11  | 92~109 |              |      |      |      |
| 特別活動                       |       |      | ホーラム活動  | 1         | 1        | 1        | 1     |     |               | 2     |        | 3            |      |      |      |
|                            |       |      | A   |           |          |          |       |     |               |       |        |              |      |      |      |
| 備考                         |       |      | ※1 6つのグループからなるDP科目群から1つずつを選択し、そのうちSLとHLを3科目ずつ選択することを原則とする。<br>(1)本校ではGP2「ランゲージB HL」とGP5「マセマティクス HL」をHLで設定しているため、GP1かGP4でHLを1つ選択する。<br>(2)英語等で2科目を履修する必要があり、本校ではGP2に加え、「マセマティクスHL」「フィジックスSL」「ミュージックSL」「ビジュアル・アーツSL」から一つを選択する。<br>※2 理数の理数分野について<br>(1)4年次で全員1単位ずつ必修修とする。<br>(2)理数的分野4分野のうち、3分野を必修修とする。<br>(3)6年次で全員が理数物理/化学/生物のいずれか1科目選択必修修。ただし、GP6で芸術科目を選択した場合は、6年次で2科目選択必修修となる。選択科目で「理数地学」を選択しない場合は部分履修とする。<br>※3 「マセマティクス HL」は「理数数学Ⅱ」とみなす。【特例申請中】<br>※4 「エクステンディッド・エッセイ」は「課題研究」扱いとする。<br>※5 「ヒストリー SL」は「世界史A」とみなす。【特例申請中】<br>※6 3年「総合的な学習の時間」の70時間は週時間内に実施し、3年の35時間及び4年「総合的な探究の時間」は特定の期間(夏季、冬季、学年末等の休業日の期間)に授業日を設定する場合を含む)に実施する。<br>※7 中等教育学校前期課程の教育課程の基準の特例により次のとおりとする。<br>(1)技術・家庭の技術分野における内容「情報に関する技術」をすべて選択教科「情報スキル」にて扱う。そのため1年の技術・家庭の授業時間を40時間として、技術分野の1年で必ず学ぶべき内容A(1)を扱う時間以外の時間はすべて「情報スキル」に読み替える。<br>(2)後期課程における教科「情報(「社会と情報」2単位)」の1単位相当の内容も併せて選択教科「情報スキル」にて扱う。そのため「社会と情報」は標準単位2単位のところ1単位とする。<br>(3)技術・家庭の技術分野における「情報に関する技術」及びA(1)以外の内容は2・3年に扱う。<br>※8 GP6で「ミュージック SL」または「ビジュアル・アーツ SL」を選択する場合は、4年次の芸術でそれぞれ「音楽Ⅰ」「美術Ⅰ」を選択する。<br>※9 CASIは時間割上、週時間には位置づけがないが、18か月間継続して実施する。<br>※10 SSH特例を用いて後期課程の「総合的な探究の時間」2単位分は学校設定教科「SSH」の科目「コスモプロジェクト」に振り替えることができることとする。 |           |          |          |       |     |               |       |        |              |      |      |      |

編入学者教育課程表(6年次)

| 教科                        | 科目・標準単位数  | 年次<br>分類   | 4年次～6年次 |       |        |                     |                             |
|---------------------------|---|------------|---------|-------|--------|---------------------|-----------------------------|
|                           |   |            | 必修      | 選択必修  | 選択     | 計                   |                             |
| 国語                        | 国語総合  | 4          | 5       |       |        | 4年次に履修              |                             |
|                           | 現代文B  | 4          | 4       |       |        | 4単位のうち2単位を5年次に履修    |                             |
|                           | 古典  | 4          | 4       |       |        | 4単位のうち2単位を5年次に履修    |                             |
| 地理歴史                      | 世界史A  | 2          | 2       |       |        | 4年次に履修              |                             |
|                           | 世界史B  | 4          |         |       | 4      | 0、4                 |                             |
|                           | 日本史B  | 4          |         | 4     |        | 4単位のうち2単位を5年次に選択履修  |                             |
|                           | 地理  | 4          |         | 4     | 4      | 4単位のうち2単位を5年次に選択履修  |                             |
| 公民                        | 倫理  | 2          | 2       |       |        | 2                   |                             |
|                           | 政治・経済   | 2          | 2       |       |        | 5年次に履修              |                             |
| 保健体育                      | 体育  | 7~8        | 7       |       |        | 7単位のうち4単位を4・5年次に履修  |                             |
|                           | 保健  | 2          | 2       |       |        | 4・5年次に履修            |                             |
| 芸術                        | 音楽I   | 2          |         | 2     |        | 4年次に選択履修            |                             |
|                           | 音楽II  | 2          |         |       | 2      | 0、2                 |                             |
|                           | 美術I   | 2          |         | 2     |        | 4年次に選択履修            |                             |
|                           | 美術II  | 2          |         |       | 2      | 0、2                 |                             |
|                           | 書道I   | 2          |         | 2     |        | 4年次に選択履修            |                             |
|                           | 書道II  | 2          |         |       | 2      | 0、2                 |                             |
| 家庭基礎                      | 2   | 2          |         |       | 4年次に履修 |                     |                             |
| 情報の科学                     | 2   | 1          |         |       | 4年次に履修 |                     |                             |
| 数理                        | 理数数学I   | 4~10       | 6       |       |        | 4年次に履修              |                             |
|                           | 理数数学II  | 4~10       | 6       |       |        | 5年次に履修              |                             |
|                           | 理数数学特論  | 4~10       |         | 7     |        | 0、7                 |                             |
|                           | 理数物理  | 3~10       |         | 5     | 3      | 5年次に選択履修            |                             |
|                           | 理数化学  | 3~10       |         | or    | 3      | 5年次に選択履修            |                             |
|                           | 理数生物  | 3~10       |         | 7     | 3      | 5年次に選択履修            |                             |
|                           | 理数地学  | 3~10       |         |       | 3      | 5年次に選択履修            |                             |
|                           | ○理数数学発展   | 5          |         | 5     |        | 0、5                 |                             |
|                           | ○理数理科   | 5          | 5       |       |        | 4年次に履修              |                             |
|                           | ○理数物理発展A  | 1          |         | 1     |        | 0、1                 |                             |
|                           | ○理数化学発展A  | 1          |         | 1     | 2      | 0、1                 |                             |
|                           | ○理数生物発展A  | 1          |         | 1     | 2      | 0、1                 |                             |
|                           | ○理数地学発展A  | 1          |         | 1     | or     | 0、1                 |                             |
|                           | ○理数物理発展B  | 4          |         | 4     | 8      | 0、4                 |                             |
|                           | ○理数化学発展B  | 4          |         | 4     | 8      | 0、4                 |                             |
|                           | ○理数生物発展B  | 4          |         | 4     |        | 0、4                 |                             |
|                           | ○理数地学発展B  | 4          |         | 4     |        | 0、4                 |                             |
| 英語                        | 総合英語  | 4~12       | 12      |       |        | 12単位のうち8単位を4・5年次に履修 |                             |
|                           | ○総合コミュニケーションI   | 2          | 2       |       |        | 4年次に履修              |                             |
|                           | ○総合コミュニケーションII  | 2          | 2       |       |        | 5年次に履修              |                             |
|                           | ○総合コミュニケーションIII   | 3          | 3       |       |        | 3                   |                             |
| 探究                        | ○知の探究   | 2~3        |         |       | 2      | 2                   |                             |
|                           | ○グローバル探究  | 1          |         | 1     |        | 0、1                 |                             |
|                           | ○国語探究   | 2          |         |       | 2      | 0、2                 |                             |
|                           | ○日本史探究  | 2          |         |       | 2      | 0、2                 |                             |
|                           | ○地理探究   | 2          |         | 1     | 2      | 0、2                 |                             |
|                           | ○公民探究   | 2          |         |       | 2      | 0、2                 |                             |
|                           | ○◇キャリア・ライフ・デザイン   | 1          |         |       | 1      | 0、1                 |                             |
|                           | ○◇キャリア探究  | 1          |         |       | 1      | 0、1                 |                             |
|                           | ○◇プレ社会科学特論  | 1          |         |       | 1      | 4年次に選択履修            |                             |
|                           | ○◇社会科学特論  | 1          |         |       | 1      | 0、1                 |                             |
|                           | ○◇フィールドワーク  | 1          |         |       | 1      | 0、1                 |                             |
|                           | ○プレゼンテーション  | 1          | 1       |       |        | 4年次に履修              |                             |
|                           | SSH   | ○コズモサイエンスI | 2       |       | 2      |                     | 5年次に選択履修                    |
| ○コズモサイエンスII               |   | 1          |         | 1     | 2      | 0、1                 |                             |
| ○◇プレ先端科学特論                |   | 1          |         |       | 1      | 4年次に選択履修            |                             |
| ○◇先端科学特論                  |   | 1          |         |       | 1      | 0、1                 |                             |
| 各学科に共通する各教科・科目の計          |   |            | 31      | 6     | 0~6    | 37~43               |                             |
| 主として専門学科において開設される各教科・科目の計 |   |            | 37      | 17~27 | 0~14   | 54~62               |                             |
| 総合的な学習の時間<br>(コズモプロジェクト)  |   |            | 3~6     | 1     | 2      | 0                   | 1単位を4年次に履修、<br>2単位を5年次に選択履修 |
| 合計                        |   |            | 69      | 23~33 | 0~14   | 92~108              |                             |
| 特別活動                      | ホームルーム活動  |            | 3       | 0     | 0      | 3単位のうち4・5年次に1単位ずつ履修 |                             |
| 備考                        | ※1 理数物理/化学/生物/地学の選択は次のとおりとする。<br>(1)5年では全員が4科目の中から3科目各3単位を選択し履修。<br>(2)6年では5年次で選択した科目の中から「発展」を付した学校設定科目「A」2科目合計2単位もしくは「B」2科目合計8単位を選択し履修。<br>※3 SSH特例を用いて「情報の科学」は標準単位2単位のところ1単位とし、「SSH」の設定科目「プレゼンテーション」(1単位)を設置して「情報の管理と問題解決」及び「情報技術の伸展と情報モラル」等の内容を扱う。<br>※4 「理数」の専門科目「課題研究」は「探究」の設定科目「グローバル探究」又は「コズモサイエンスI・II」に相当、「英語」の専門科目「異文化理解」は「英語」の「総合コミュニケーションI・II・III」に相当。<br>※5 学校設定教科「探究」「SSH」は専門教科とする。<br>※6 SSH特例を用いて「総合的な学習の時間」2単位分は「コズモサイエンスI」に振り替えることができることとする。 |            |         |       |        |                     |                             |

課題研究テーマ一覧

コズモサイエンスⅡ(6年 課題研究)

|   |  |
|---|--|
| 1班 Herbicide friendly to both home and the environment<br>(家庭にも環境にも超優しい除草剤)           | 2班 Internal Structure of Cardboard<br>(段ボールの断面構造とその強度)                 |
| 3班 Relation between Spheres and Floors<br>(校内で球を最も跳ね返す床を反発係数から考える)                    | 4班 Filtering Rain and River Water<br>(自然界の水を生活に利用するためには)               |
| 5班 Antibacterial action of leaves<br>(葉の抗菌作用の研究)                                      | 6班 Practical realization of Proteolytic Enzymes<br>(タンパク質分解酵素の実用化)     |
| 7班 Wow fantastic! Eye's mystery<br>(あらびつくり! 目の不思議)                                    | 8班 Mandarin Orange have a Sterilizing Effect<br>(みかんの有する殺菌効果について)      |
| 9班 Growth of White Radish Sprout<br>(みんなカイワレ大根を早くたべたくないか?)                            | 10班 Learning Ability of Sow Bug<br>(ワラジムシを用いた虫の学習能力)                   |
| 11班 Prevent mold growth with a drying agent<br>(カビを防ぐには身近なものなかで何が最も良いのか?)             | 12班 Growing plants through sand cultivation<br>(砂栽培で植物を育てる)            |
| 13班 Remove The Dirt<br>(汚れをおとす)   | 14班 Food that raises concentration<br>(集中力が上がる食べ物)                     |
| 15班 The Method of Garbage Disposal Using a Carnivorous Plant<br>(食虫植物を用いた新しいごみ処理法の開発) | 16班 Come Back Salmon<br>(寒川にサケを住めるようにするには)                             |
| 17班 The Influence that Various Liquids Give to a Plant<br>(様々な液体が植物の生育に与える影響)         | 18班 Changing the Tastes of Radish<br>(調味料でラディッシュ本来の味を変えられるだろうか?)       |
| 19班 We want to eat sweet tomatoes<br>(甘いトマトが食べたい〜トマト嫌いをなくすために〜)                       | 20班 A Diophantine equation of generalized repunit<br>(一般化レピュニットの不定方程式) |
| 21班 Develop a Solar Oven<br>(太陽光レンジの開発と実用化)   | 22班 Developing an Automatic Water Supply System<br>(自動給水システムの開発)       |
| 23班 The relation between color and human emotion<br>(感情と色の関係性〜男女で色彩感覚の違いはあるのか?)       | 24班 Origami Engineering<br>(ミナカツ折りの開発と災害時簡易ベッドへの応用)                    |
| 25班 Improvement of windmills blade<br>(風車の羽根の改良)                                      | 26班 Milk contents and Milkrown<br>(ミルククラウンの発生条件)                       |
| 27班 Men running in the dark<br>(漆黒を駆け抜ける男たち)  | 28班 Easy to Erase Except Eraser<br>(消しゴム以外で消しやすい物)                     |
| 29班 Photosynthesis of weeds<br>(雑草による光合成)   |  |

コズモサイエンス(5年 課題研究)

|                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1班 食品廃棄物から紙を作る                 | 2班 食品廃棄物から消しゴムをつくらう               |
| 3班 身近な物質で効率良く消臭するためには          | 4班 キャンプファイヤーにおける最適な木の組み方          |
| 5班 自然の中から作ったもので1番殺菌効果の高い石鹸を作ろう | 6班 シュー生地膨らみとでんぷんの糊化の関係            |
| 7班 まだ肥料買っているんですか?              | 8班 3時間用カイロを作ろう                    |
| 9班 香りが長持ちする香水を作ろう              | 10班 ジュースからバイオエタノールを作ることにはできるのか    |
| 11班 カフェインの抽出                   | 12班 カビないお弁当を探せ!                   |
| 13班 植物の色素                      | 14班 ツナマヨおにぎりの保存                   |
| 15班 光触媒による成長阻害物質の除去            | 16班 乾燥地帯におけるヒートアイランド現象に効果的な地盤素材探し |
| 17班 ホルムアルデヒドを吸収する壁紙の作成         | 18班 黒烏龍茶のリパーゼ阻害効果について             |
| 19班 1番汚れを落とす石鹸を作る              | 20班 日焼け止めの効果的な使用頻度と方法             |
| 21班 海に優しい日焼け止めを作る              | 22班 エンザンショウウオが繁殖する池における水質の分析      |
| 23班 段ボールを使って生ゴミを堆肥化する          | 24班 栄養価の高い野菜を作る                   |
| 25班 植物と雨の音                     | 26班 人の性格とキャラクターの嗜好の関係の調査          |
| 27班 開成の教育改革                    | 28班 いい街路樹街路樹ってどんな樹?               |
| 29班 廃棄プラスチックの再利用についての考察        | 30班 お菓子の家にはどんなお菓子がふさわしいか          |
| 31班 バントを正確に決めるには               | 32班 日焼け止めを塗るタイミング 天気予報でわかる説       |
| 33班 保温効果の高い入浴剤                 | 34班 電子書籍の仮想化と汎用的なブック型インターフェースの提案  |
| 35班 ゲーム理論におけるジレンマの検証           | 36班 運動に適したグラウンド作り                 |
| 37班 モンテカルロ法で考える円周率とネイピア数       | 38班 生分解性プラスチックの実用性を高める            |
| 39班 生体模倣で効率の良い風車を作る            | 40班 長距離かつ屈折可能な糸電話                 |
| 41班 ロケットの軌道計算について              | 42班 風に影響されにくいパラシュートを作る            |

コズモプロジェクト(3・4年 合同課題研究)

|  |   |
|--|---|
| 子どもの貧困への対策を広める、実施する。                   | 低コストの人工海水を使った養殖の方法                        |
| フードバンクを広げる                             | 光触媒で癒しを-光触媒を利用したクリーンで持続可能なインテリア-          |
| 飢餓を救うメニュー作り                            | AIとロボットのこれからの在り方を考える                      |
| フードバンクで飢餓をゼロに                          | 色覚特性を持つ人に配慮されたデザインを校内で普及させる。              |
| 廃棄されやすい食材を使ったレシピとそれらを提供するシステムの考案       | 人生ゲーム-平等な世界を目指せ-                          |
| 札幌市に睡眠教育を提案する                          | ユニバーサルなボードゲームをつくらう                        |
| 認知症を予防する食事を考える                         | 札幌のオリジナル通貨をつくる。                           |
| 停電時における冷蔵庫内の食品を使った体が温まるレシピ開発           | インテリアによる防火対策を同世代に発信する                     |
| お財布も身体も健康に                             | パークアンドライドでつくる 低炭素社会                       |
| 子供が冬でも安全に外で遊ぶための服の要素とは何か               | ユニバーサルデザインの住居の考案                          |
| 学年学級制度の廃止                              | 防災公園をつくらう                                 |
| 英語教育の充実化                               | 過剰除去を防ぐためには                               |
| 札幌市の小学校教育にPYPを推進する                     | 食品廃棄物を減らす                                 |
| 知的的好奇心と統合的葛藤解決スキルが学習意欲に及ぼす影響           | 土に還る電池の開発                                 |
| 子供たちのより良い教育のために〜子ども食堂での学習ボランティア        | ゴミから絵の具を作る                                |
| 札幌市民がわかりやすい教育機関、施設の情報提供                | Instagramと捨てられる容器〜インスタ映えの闇〜               |
| ジェンダーに関わらず、全ての人が同じ権利を手に行ける社会のためにできること。 | 北海道の野菜からバイオエタノールを生成する                     |
| 対象者に向けてLGBTの理解を深めよう                    | やさいを大切にしない                                |
| 「主夫」と「主婦」                              | 洪水を防ぐ上で、最適な物体は何か。                         |
| 私らしく生きるために ~労働環境における男女の相互理解~           | 暖房の使用量を抑えられるあったかいお家を作ろう!                  |
| きれいな水へ                                 | 停電時に作る食事を考える                              |
| 細菌による水質浄化作用の調査とその実用化                   | 丈夫で分解されやすいプラスチックをつくりたい                    |
| 身近なものでできるストローろ過器を作る                    | プラスチック製品を生分解性プラスチック製品に                    |
| 間伐材の利用と木質バイオマス発電                       | ヒガマの食性の変化による生態系バランスの悪化を防ぐために臭い出ないゴミ箱を製作する |
| 災害時に家庭内でできる自転車型発電機の開発                  | エゾタンポポを絶滅の危機から救おう                         |
| 札幌における温度差発電の利用                         | どのような性質の土だと根粒が多いのか                        |
| 都市における最も効率の良い風力発電方法を導く                 | 生ゴミクッキング                                  |
| 職場環境を改善することで経済成長を促す                    | CaCO3で紙をつくってみた                            |
| ありがとう、北海道〜地方活性化計画〜                     | 平和について考えるゲーム開発                            |
| 「働きがいのある職場を実現するために」                    | 小中学生のいじめを減らすには                            |



## ■ プレ先端科学特論



## ■ 先端科学特論



## ■ さくらサイエンスプラン



## ■ つくばプロジェクト



## ■ 屋久島プロジェクト



## ■ ドイツプロジェクト



## ■ コズモキッズセミナー





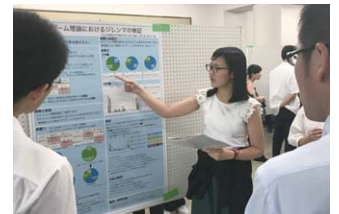
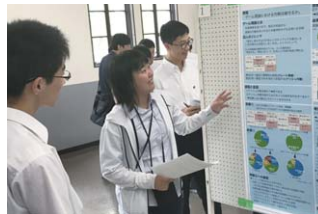
■ コズモサイエンス ポスターセッション



■ コズモディベート



■ マスフェスタ



■ 科学の甲子園



■ SSH発表会神戸



■ 国際共同課題研究 (タイ研修)



■ 生物野外観察



■ 台湾プロジェクト



■ 地学野外観察



## 市立札幌開成中等教育学校

---

〒065-8558 札幌市東区北22条東21丁目1-1

TEL 011-788-6987

FAX 011-781-5629

<https://www.kaisei-s.sapporo-c.ed.jp>