

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

指定2期 第1年次



平成30年3月
札幌日本大学高等学校

巻 頭 言

札幌日本大学高等学校長
浅利 剛之

平成 24 年に指定された SSH 事業第 1 期が昨年 3 月で丸 5 年を迎え終了いたしました。その後幸いにも第 2 期がすぐに採択され、その 1 年目、トータルで 6 年目の SSH 事業が終了しました。学校方針の「理系に強い学校」を目指すために、SSH を取得実践していくことが最適と判断し、平成 24 年に指定に至り、今日まで続いてきました。SSH 事業に挑戦することで、教員の姿勢や生徒の気質など学校全体が大きく変わりました。また、主任調査員の方、運営指導委員の方、全国 SSH 校の方、大学の先生等に貴重なアドバイスを受け、たいへん刺激を受け続けております。ただこれを本校だけが変化していくことにとどめてはいけないと思います。北海道そして日本の理数教育の水準を上げていくことを念頭に果敢にチャレンジしていく所存です。2 期申請も通りましたし、SSH も 6 年目ということで、気をつけていないと今までのことをそのまま実行するという形で続いてしまいがちです。いまどのような状況か、何が問題か、何か新しいアプローチはあるかなど気を張り巡らせて緊張感をもってこの事業を推し進めていきます。2 期申請の課題研究名は『科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き、世界に貢献する科学者育成プログラムの開発』となっており、1 期の研究課題を発展させる形になっています。1 期では一部の研究で大きな成果を上げ全国の学会や国際学会で受賞するまでになりました。一方、地域特有の課題に数多く取り組むこと、もっと数多くの種類の研究を全国上位にしていき国際学会にも参加することに課題があり、それらを克服していくことを目標にしています。そして多くの質の高い研究が生み出され、生徒が大きく成長していく汎用性のあるプログラムを構築することが最終目的となります。

『本校では、育成人材像を「世界に貢献する人」と位置づけ、世界に調和し、協調できる人間性と、待ち受けていると予想される困難に打ち勝つことが出来る精神力と実力を兼ね備えた人材を育成することを目標にしています。日本は資源の少ない国です。技術を磨き、生み出すことで世界を渡り合っていくことが、日本が生きていく最善の道だと考え、本校では SSH 事業はその中核事業と位置づけ実践しております。

この方針を一年の終わりに再度確認して、世界に貢献する科学技術系人材の育成に学校一丸となって歩みを止めず取り組んでいきます。

目 次

巻頭言

❶	平成 29 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
❷	平成 29 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	5
❸	実施報告書	9
	指定期間を通じた取組の概要	
I	研究開発の課題	9
II	研究開発の内容	11
1	知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラム	
(1)	大学や研究室への訪問	12
(2)	講演会と出前講座	13
(2)	サイエンスツアーとフィールドワーク	17
(4)	クロスカリキュラム	20
2	地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラム	
(1)	科学基礎実験	21
(2)	地域特有の課題研究	23
(3)	学会や科学コンテスト	24
(4)	科学部活動	31
(5)	海外科学研修	31
(6)	校内研究発表会	33
3	豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラム	
(1)	地域連携及び貢献	34
(2)	科学者倫理の育成	36
(3)	国際性の育成	37
III	校内における組織的推進体制	41
IV	研究開発実施の効果とその評価	42
❹	関係資料	
1	運営指導委員会	52
2	平成 29 年度入学生教育課程表	54
3	SSH 評価表	55
4	SSH 意識調査	56
5	平成 29 年度 SSH 通信（一部）	57
6	生徒研究テーマ一覧	58

①平成 29 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	<p>科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き、世界に貢献する科学者育成プログラムの開発</p>
② 研究開発の概要	<p>(1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの開発。 ○大学や最先端の科学技術研究室の訪問・連携 ○講演会と出前講座 ○サイエンスツアーとフィールドワーク ○クロスカリキュラム</p> <p>(2) 地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラム。 ○SS 科学基礎実験 ○地域特有の課題研究 ○各種学会発表や国際科学コンテストへの積極的な応募や参加 ○科学部活動の振興 ○課題研究のための海外科学研修 ○SSH 生徒研究発表会</p> <p>(3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発。 ○科学実験指導教室 ○小学生向けの教材開発 ○SS 倫理 ○豊かな人間性を育むための他教科連携 ○表現力・語学力と国際感覚・国際性を育む取り組み</p>
③ 平成 29 年度実施規模	<p>高校 1、2 年生については特進コース生徒及び一貫コース生徒のうち希望者を選抜し、学校設定科目「SS 基礎(1 年生)」「SS 発展(2 年生)」を履修させ「SSH 選択生徒」と称している。1 年生 SSH 選択生徒は 41 名(特進コース 23 名、一貫コース 18 名)、2 年生 SSH 選択生徒は 42 名(特進コース 27 名、一貫コース 15 名)で構成されている。また高校 3 年生については特進コース在籍生徒 26 名を SSH クラスとして「SS 応用・実践(3 年生)」を履修させている。これら生徒を中心とした取り組みを主なものとして SSH 活動を実施したが、一部の取り組みに対しては全校生徒(1192 名)を対象にして実施した。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>【1 年目】(準備・育成・試行段階)</p> <p>準備・育成・試行段階と位置づけ、各 SSH 事業の基盤となる知的好奇心の喚起、基礎的な実験技術の習得、課題発見能力の育成などとともに知的好奇心により発見された課題の解決に至る仮説設定能力を育成する。</p> <p>○学校設定科目「SS 基礎(通年 2 単位)」における学習活動：科学基礎実験/課題研究 I / SS 英語 I / SS 倫理/フィールドワーク I /サイエンスツアー I /</p> <p>○講演会・特別講義：北海道大学大学院理学研究院 綿引雅昭准教授/日本大学理工学部 遠山岳史教授/日本大学理工学部 青山忠准教授/北海道ハイテクノロジー専門学校 伊藤透学科長/株式会社チャレナジー 清水敦史代表取締役 CEO/北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター長 橋詰保教授/北海道大学電子科学研究所 長山雅晴教授</p> <p>○視察研修：サイエンスツアー I /海外科学研修/北海道大学低温科学研究所</p> <p>○課題研究：微生物培養に関する実験や小学生向けの科学教材の開発など高校 1 年生から 3 年生まで 40 テーマ程の研究テーマを設定し、グループごとに課題研究に取り組んでいる。</p> <p>○研究会・発表会への参加：H29 年度 SSH 生徒研究発表会/神楽坂サイエンスアカデミー 2017 研究発表大会/第 56 回全道高等学校理科研究発表大会/集まれ！理系女子第 9 回女子生徒による研究発表交流会/日本大学生物資源科学部長杯生物研究発表会/校内課題研究発表会等 多数の研究会・発表会に参加。</p> <p>○科学オリンピック等各種大会への参加：</p>

(国内)JpGU-AGU JointMeeting2017/第13回全国物理コンテスト物理チャレンジ2017/第8回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト/気象文化大賞「第6回高校・高専『気象観測機器コンテスト』」/平成29年度科学の甲子園 北海道決勝大会/サイエンスキャッスル2017 関東大会等多数の大会・コンテストに参加

(国外)The12th Conference on Science and Technology for Youths(バンコク)/グローバルリンク・シンガポール2017(シンガポール)/サイエンスキャッスル2017 シンガポール大会に参加。

なお高校2、3年生の取り組みについては基本的にSSH1期のスケジュールにのっとり課題研究等を進めた。

【2年目】(展開・深化・醸成段階)

1、2年生がそろい2期の事業が大きく展開する時期となるため、研究計画の展開・深化・醸成段階期と位置づけ、新入生の事業に関しては1年目の反省点を踏まえたうえでさらなる事業の点検・精査を行い、新入生の好奇心を喚起しつつ、2年目となる生徒たちの好奇心が醸成されるように積極的に外部と関わる仕組みを構築していく。特に2年生に関しては、課題研究が進行している中で様々な疑問点などが生じてくる時期でもあるので、夏休みに行われるサイエンスツアーⅡにおいて、自分たちの取り組んでいる課題研究分野の専門家と積極的にコンタクトを取り、実際に訪問することにより直接ディスカッションする中で具体的な方向性を示してもらい機会を構築していく。

○学校設定科目「SS発展(通年2単位)」における学習活動：課題研究Ⅱ/SS英語Ⅱ/フィールドワークⅡ/サイエンスツアーⅡ

○視察研修：サイエンスツアーⅡ/海外科学研修

【3年目】(充実・発展及び完成年度)

SSH2期事業において、3学年すべてがそろい年度であるため、充実・発展・完成期と位置づけ、3年間通した事業計画の確立を目指す。またさらなる事業の点検・精査を続けていき、これ以降の新入生が入学した際に、3年間を見通して充実したSSH事業に取り組める体制づくりを構築する。

1、2年生の事業については継続して研究を行うが、生徒の変容や課題研究の多様化に対応するために、連携先や連携内容については積極的かつ柔軟に見直しを図っていく。高校2、3年生に関しては、課題研究で蓄積したデータを基にして、科学部活動とも連携して積極的に外部発表会に参加していく基盤づくりを行う。また国内学会での発表だけではなく、海外の学会発表においてもディスカッションができる生徒の育成を英語科を中心とした各教科との連携で育成していく。

○学校設定科目「SS応用・実践(前期2単位)」における学習活動：課題研究Ⅲ

【4年目】(進化・さらなる醸成段階及び普及)

SSH2期事業で2周目の新入生が入学してくる年度である。3年目までの実績を基にして、全学習プログラムの全面実施を目標にして成果の完成に臨む。各課題研究における研究データ、発表実績をさらに醸成させることで、周辺地域を含め、北海道及び全国へと積極的に情報発信を行っていき、SSH事業に対する世間の認識を深めていく。

【5年目】(完結・普及完成年度)

SSH事業の完結・普及完成年度と位置づけ、完成5年間の事業取り組みの中で、どのような事業が生徒たちに最も多くの変容を及ぼしたのかについて、各事業において詳細に検討を行う。またその成果及び分析結果を本校の教育課程にどのように取り込んでいけば効果的な科学者育成教育が行えるのか、あるいはできないのかを印刷物として作成し、地域の高校及び北海道内の高校、全国の高校等で比較できるようにデータを作製する。それらのデータをすべての高校が共有できる仕組みを考察する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定教科「探究科学」を設置し、以下の学校設定科目を置く。

○第1年時に「SS基礎(通年2単位)」を置き、各年次の第1学年SSH選択生徒が履修する。

○第2年時に「SS発展(通年2単位)」を置き、各年次の第2学年SSH選択生徒が履修する。

○第3年時に「SS応用実践(前期2単位)」、各年次の第3学年SSHクラス在籍生徒もしくはSSH選択生徒が履修する。

○平成29年度の教育課程の内容

ア 第1学年に「SS基礎」を設定し、SSH選択生徒が履修する。「SS基礎」は知的好奇心の喚起にとどまることなく、好奇心解決のために必要な基礎的な知識や技術を育成することにとどまらず、科学者として必要な豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成のために必要と考えら

れるプログラムで構成され、「研究基礎」「課題研究Ⅰ」「サイエンスツアーⅠ」「フィールドワークⅠ」「SS 英語Ⅰ」「SS 倫理」などで構成される。

イ 第2学年に「SS 発展」を設定し、SSH 選択生徒が履修する。「SS 発展」は知的好奇心の醸成や好奇心解決の実践に必要な知識や学力、幅広い知見を獲得し、地域特有の課題研究を発展させるために必要なプログラムで構成され、「課題研究Ⅱ」「サイエンスツアーⅡ」「フィールドワークⅡ」「SS 英語Ⅱ」などで構成される。

ウ 第3学年に「SS 応用・実践」を設定し、「SS 基礎」「SS 発展」の成果の上に構築された豊かな人間性や国際性、科学者として必要な倫理観の他、様々な知見から得た学力を利用して地域特有課題の解決に向かう能力を育成するためのプログラムであり、「課題研究Ⅲ」及び「課題研究発表Ⅲ」から構成される。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目「SS 基礎(通年2単位)」、「SS 発展(通年2単位)」、「SS 応用・実践(前期2単位)」における学習活動

(高校1年)オリエンテーション、基礎科学実験、SS 倫理、SS 英語Ⅰ、フィールドワークⅠ、サイエンスツアーⅠ、科学者招聘講座、課題研究Ⅰ、生徒研究発表会Ⅰ

(高校2年) SS 英語Ⅱ、フィールドワークⅡ、サイエンスツアーⅡ、科学者招聘講座、課題研究Ⅱ、生徒研究発表会Ⅱ

(高校3年) 課題研究Ⅲ、生徒研究発表会Ⅲ(英語口頭発表)

(2) 他教科連携による学習活動

(高校1年) SS 倫理(社会科)、SS 英語Ⅰ(英語科)、生徒研究発表会Ⅰ(数学科、英語科)

(高校2年) SS 英語Ⅱ(英語科)、生徒研究発表会Ⅱ(数学科、英語科、体育科)

(高校3年) 生徒研究発表会Ⅲ(数学科、英語科)

(3) 講演会と出前講座

(高校1年)「遺伝子でつながる生命：遺伝子と形作り、遺伝子の利用法」(北海道大学大学院理学研究院 綿引雅昭准教授)、「SS 数学～北海道数学コンテストの問題から考える」(札幌静修高校数学科教諭 杉本幸司先生)、「先進エレクトロニクスでエネルギー課題に貢献する」(北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター長 橋詰保教授)

(高校2年)「漸化式を使っていろいろな現象を数学にしてみよう！」(北海道大学電子科学研究所長 山雅晴教授)

(全学年共通) 全校科学講演会(SSH 選択生徒の他全校生徒が対象)、海外科学研修(全校生徒のうち高校1、2年生の希望者を対象としニュージーランド南島を訪問)、科学実験講座①「希土類元素で蛍光顔料をつくる」(日本大学理工学部 遠山岳史教授)、②「有機化学からの招待～香料の合成～」(日本大学理工学部 青山忠准教授)、③「GFP 遺伝子を用いた遺伝子工学実習」(北海道ハイテクノロジー専門学校バイオテクノロジー学科長 伊藤透先生)(①～③は全校生徒のうち希望者を対象として3講座から1講座を選択受講)

(4) 外部に向けた活動

(SSH 選択生徒全学年共通) 「サイエンスラボ札幌 in HAPPY MAMA FESTA」 「科学の祭典～北広島大会」 「科学の祭典～千歳大会」 「動物園科学の日サイエン ZOO」 「第4回中高生によるサイエンス広場」

(5) 研究会・学会等への参加 → 別ページへ一覧を掲載

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

学校設定科目における学習活動においては、科学者招聘講座や基礎科学実験、フィールドワーク、サイエンスツアーなどを通じて知的好奇心の喚起・醸成に役立った。また他教科との連携を通じて好奇心解決に向けての意識作りや科学者として必要な知識・技術・倫理観などが育成されていた。講演会や出前講座などを通じて科学者とふれあい、専門的な領域を実際に体験できた点は科学的リテラシーの向上に大きく寄与したと考えられる。さらに外部に向けた活動や研究会・学会等への参加を通じて、自分たちの研究内容を他者に分かりやすく伝えようとするプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力も向上した。特に海外の学会での発表を経験した生徒も多くおり、この生徒たちは表現力や語学力のほか、国際感覚や国際性も育まれていた。同時にそのような経験をした生徒たちとともに SSH 活動を行うことで周りの生徒たちの中にも表現力や語学力を磨こうと努力

を始める生徒なども現れ始めており、相互に良い影響を与え合うようになってきた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの開発。

SSH 選択生徒は入学当初から SSH 活動を希望している生徒が多く、知的好奇心を多く持ち合わせている。従って、入学後から半年間ほどかけて生徒たちが持ち合わせている知的好奇心をおおいに喚起・醸成するために大学等の研究機関から講師招聘講座を開講したり、大学・研究室訪問を行い、課題研究に向けた下地作りを行っている。また科学基礎実験においては各自然科学分野における基本的な実験手法や知識を教えることで、後期から始まる課題研究のテーマ設定と実際の研究活動にスムーズに移行できる取り組みを行っている。特に夏休みに実施されるサイエンスツアー I では、我々の地元である北海道の農業や自然環境に目を向けさせることで、地域に眠る課題を掘り起こそうとさせた。生徒たちの反応は概ね良好ではあるが、課題研究に取り組むに当たり生徒たちの持つ仮説設定能力をさらに育成させる取り組みが必要であると感じている。従って次年度からは科学基礎実験の内容を見直すことで、生徒たちに思考力を養成する取り組みを行い、仮説設定能力の底上げを図りたいと考えている。

(2) 地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラム。

2 期目の 1 年目が終わり本校周辺地域に生息するゴマシジミに関する研究を受け継ぐ生徒が現れたり、本校周辺地域の野幌丘陵の成り立ちに関する課題研究を立ち上げたりする生徒が現れるなど少しずつであるが、地域特有の課題に目を向けて研究活動をする流れが出来つつあることは収穫であった。現在のところ本校 SSH 選択生徒の中で海外の学会にまで活動の場を広げているのは物理系の研究チームのみである。従って今後は物理系のチーム以外で海外の学会への参加が可能となるような研究レベルに達するように支援体制を整えなければならない。そのためにも理科教員はもちろんであるが、英語科をはじめとする他教科の教員との連携を強固にして行く必要がある。特に英語によるコミュニケーション能力の向上は、海外で研究発表を行うためには必須能力である。

(3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発。

高校 1 年で実施している SS 倫理において北海道大学大学院 蔵田伸雄教授を招聘した。講義では、生徒たちがグループを作り、その中で様々な立場に立ってグループ討議を行ったことで、意見が異なることに気づき、立場によっていろいろな意見が出てくることを実感することができた。この経験は、今後学会発表の場などのあらゆる場面で、様々な立場の人たちと触れ合う際に生かされていくはずである。また今年度実施した海外科学研修においては、全校生徒から希望者を 14 名募り現地において学ぶ機会を得た。参加した生徒たちは現地の人たちと積極的に英語を用いてコミュニケーションを取ろうという姿勢が見られた。海外科学研修終了後は、参加生徒たちが周囲の生徒たちに海外科学研修の素晴らしさを伝えるなどの良い影響も見られ、海外に目を向けた生徒も現れてきている。この点においても海外科学研修は有意義であり、今後さらに内容を精査してより探究活動に重きを置いた活動にしていければ良いと考える。また国内での活動においては科学実験教室などを、地元である北広島市教育委員会などと連携して実施した。本校周辺地域に住む小学生たちを対象として科学実験の面白さを、生徒たちが主体となって伝えたことによって、生徒たちのコミュニケーション能力も格段に進歩した。

②平成 29 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

「科学的好奇心を醸成し地域特有加地案の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成プログラムの開発。」を研究開発課題に掲げ、2 期目となる取り組みを開始した。その中で (1) 知的好奇心の喚起・醸成・解決の実践から学力(三要素)を向上させる学習プログラム、(2) 地域特有の課題を発見し、課題研究を通じて世界に発信するコミュニケーション能力や科学的リテラシーを養成するプログラム、(3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくプログラムの開発にあたるために、1 期目の経験を生かしつつ SSH 活動を実践した。

(1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの開発。

大学や最先端の科学技術研究室の訪問・連携においては日本大学、北海道大学、千歳科学技術大学、帯広畜産大学、東京工業大学などの協力を得て実施することができた。講演会や出前講座では生徒たちが履修していない分野も含め、幅広い分野で活躍する研究者たちから、最先端の研究内容を紹介してもらうことで、特に高校 1 年生にとっては、生徒たちの知的好奇心を大いに刺激し、自分たちの課題研究テーマを設定するための視野を広げることに役立っている。

サイエンスツアー I では北海道の農業や自然環境などと科学技術との関係性を学ぶために、帯広・十勝方面の大学や研究機関を訪問した。十勝農業試験場、芽室町での農場体験、とかち農機具歴史館、帯広畜産大学などにおいて北海道の農業と科学技術との関わりについて学ぶ機会を得た。りくべつ宇宙科学館では地学分野における宇宙関連の学びを得た。利別川や、足寄動物化石博物館では化石の採集や化石からの古生物復元技術について学ぶことができ、生徒たちの好奇心が大いに喚起されていた(サイエンスツアー I 参照)。フィールドワーク I では札幌の中心を流れる豊平川周辺の歴史を学び、札幌の地形、断層の観察、石英斑岩採集、化石採集、札幌軟石の観察などを行った。

フィールドワーク II では本校を含む北広島市の土台となっている野幌丘陵のなりたちを中心に学習することで本校周辺地域の地質学的な歴史背景を学ぶことができた。これらのフィールドワークを通じて、普段生徒たちが生活している学校周辺地域についての理解を深め、それらが科学的な検証のもと、明らかにできることを学ぶことができた(フィールドワーク I 及び II 参照)。このフィールドワークをきっかけにして、野幌丘陵の地層から花粉化石の分析という課題研究に着手した研究グループが出てきた。これらの研究グループは 2018 年 3 月 28 日に行われる第 59 回日本植物生理学会における高校生生物研究発表会でポスター発表する予定も決まり、今後様々な学会等に研究成果を発表していく予定である。

クロスカリキュラムにおいては課題研究発表を通じて、英語科や数学科、情報科と連携することで英語発表におけるスキルの育成や、データの集計方法やグラフ化の技術を学ばせることができた。特に SS 英語では英語ポスター発表の準備から実施まで、英語科教員及び英語科ネイティブスピーカーの協力のもと、生徒たちに実践的な英語を教えることで英語のスキル上達にも寄与している。

(2) 地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラムの開発。

科学基礎実験においては、課題研究に取り掛かるうえで必要な基礎的な実験知識や技能の習得を目的としている。この実験を通して生徒たちは自らの興味関心の方向性を確認し、課題研究のテーマ選定に役立っている。科学基礎実験の中では校舎周辺のアリ相の確認なども行っており、生徒たちの中には、本校科学部が SSH 指定以来取り組んでいるハラクシケアリの研究に携わる者

も出てきている。各種学会発表や国際科学コンテストへの積極的な応募や参加に関しては、1 期目から年を経るごとに多くの学会やコンテストに参加するようになってきた。今年度の主な受賞実績としては「第 13 回全国物理コンテスト物理チャレンジ 2017」の第 1 チャレンジ(実験課題)では実験奨励賞 (SA) を受賞。「第 8 回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト」では優良入賞。「第 56 回全道高等学校理科研究発表大会」では総文祭物理部門へ推薦される研究発表が出たほか、総合賞 2 件、奨励賞 1 件、ポスター賞 1 件、努力賞 1 件、展示賞 3 件を受賞した。「平成 29 年度科学の甲子園北海道大会」で決勝に進出し 4 位入賞するなど、着実に研究内容と発表のレベルは上がっている。(全道・全国規模の発表会、国際学会、コンテストなどの出場および入賞歴一覧を参照)また本校としては初となる海外での学会発表の機会も得ることができた。6 月 2 日に行われた「The 12th Conference on Science and Technology for Youths(バンコク)」と 7 月 23 日に行われた「グローバルリンク・シンガポール 2017(シンガポール)」ではともにオール招待発表を経験し、今まで取り組んできた課題研究を世界に発信することができた。海外科学研修においては初めての訪問地となるニュージーランドを選択した。ニュージーランドは我々の生活する北海道と比較して、緯度的にもほぼ同じ位置に存在する島国であり、地域特有の課題を考える上において、適切であると考えたからである。また今年度の科学研修からは SSH 選択生徒のみならず全校生徒の中から希望者を募り、14 名の生徒で実施した。この中には SGH 選択生徒やそれ以外の一般の生徒もおり、SSH 選択生徒はいろいろな観点からニュージーランドという国を観察することができた。生徒たちの中にはニュージーランドの気候や植生などが北海道と類似していることに気がつく者もあり、お互いを比較することで学び得た物も大きく、生徒の満足度も高かった(海外科学研修参照)。SSH 生徒課題研究においては、SS 科学基礎実験から続いている課題研究の発表などから、世界に向けて発信できるものをいかにして育てていくかということが問われている。

(3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発。

高校 1 年で実施している SS 倫理においては北海道大学大学院 蔵田伸雄教授を招聘した。講義では、生徒たちがグループを作り、その中で様々な立場に立ってグループ討議を行ったことで、企業側と科学者側では意見が異なることに気づき、立場によっていろいろな意見が出てくることを実感することができた(SS 倫理参照)。このようにアクティブラーニングの手法を用いて行われた授業経験は、今後学会発表の場などのあらゆる場面で、様々な立場の人たちと触れ合う際に生かされていくはずである。

また科学実験教室や小学生向けの教材開発については、地元である北広島市教育委員会や近隣の千歳市教育委員会などと連携して「科学の祭典」を実施した。この取り組みは生徒たちが主体となって企画・運営し、本校周辺地域に住む小学生たちを対象として科学実験の面白さを、伝えることによって、自らが科学の奥深さや面白さを体験するだけでなく、子供たちにさまざまな実験を教えることで、他者に物事を伝えるための表現力や語学力、コミュニケーション能力などを磨く良い機会となっている。実際に小学生たちに実験内容を教える点には、出来るだけ簡単な説明を工夫しなければならないが、生徒たちは目の前の小学生と応対する中でそのような能力を育てている様子がうかがいしれた。またこの実験の中には理科だけではなく数学を使ったものもあり、科学のすそ野を広げる大変良い機会となっている(科学の祭典参照)。

今年度は韓国国立公州大学・KEW-CHEOL SHIM 教授を団長とする、科学系人材を育成する目的で設立された韓国の高校に勤務する教員で構成される 24 名の視察団が来校した。視察団は生徒たちの課題研究の紹介を受け、英語を使ってコミュニケーションを取っていた。(韓国視察団との交流参照)その後本校 SSH 関係教員と視察団による活発な質疑応答が行われた。後日 INCHEON ACADEMY OF SCIENCE & ARTS からの申し出により姉妹校提携を結ぶに至った。次年度以降両校間で積極的な交換留学事業を実施する予定である。このことは SSH 選択生徒たちの国際性の育成に有益な機会となるはずである。また本校は今年度、中国青島にある青島第 58 中学(高校)とも姉妹校提携を行っており、以前より姉妹校として提携しているオーストラリアのヘイルベリーカレッジやイラワラ

グラマースクールとの交換留学も併せて、国際交流を通じた豊かな人間性や国際性の育成事業が今後ますます活発に行われる予定である。

② 研究開発の課題

(1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの開発に関する課題。

サイエンスツアー I では帯広・十勝方面の大学や研究機関を訪問したが、北海道という特性から都市間距離が長く移動時間に多くの時間を費やす点が問題である。また首都圏と違い JR 線が発達していないために基本的に移動はすべてバス移動となる。従って移動中の時間をいかに有効活用することができるかが今後の課題であると言える。生徒たちの乗り物に対する耐性も考慮しなければならないが、移動中のバスの中でできる学習作業等を開発する必要がある。また実施時期が、大学のオープンキャンパス時期と重なると受け入れが不可となる場合もある。従って、旅程に合わせて、すべての訪問施設の受け入れ日を調整しなければならない。

(2) 地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラムに関する課題。

SS科学基礎実験などにおいて地域特有課題の研究へと取り組んでいる生徒たちの中には、フィールドワークを経験したことがきっかけで興味関心を抱いた者も多い。今後も我々が 2 期目の目標として掲げた、地域特有課題の研究に取り組む生徒を増やしていくためには効果的なフィールドワークのあり方も考えていく必要がある。また高校 1 年生の段階で、効果的なフィールドワーク実施時期の設定などを検討する必要がある。課題研究を進めるうえで 1 期目から見えてきた課題としては、生徒たちの中に仮説設定能力が育っていないという点が見られたことである。1 期目では課題研究に必要な基礎的な実験知識や技能の習得を考えて、科学基礎実験に取り組みさせてきたが、思考力を養成するといった観点で不足していた感がある。今後はこれらの点を改善するために、思考力を育成する観点から科学基礎実験の内容を再考および再構築する必要がある。

各種学会発表や国際科学コンテストについては、応募数や参加数は 1 期目から増加傾向にあり、研究と発表のレベルは着実に上がっていると考えられる。しかしながら、多くの受賞歴は物理分野の研究であり、課題研究の領域に大きな偏りが見られている。今後は本校が 1 期目初期から取り組んできた北広島市周辺に生息するゴマシジミの研究(生物分野)や花粉化石の分析を中心とする地質の研究(地学分野)などにも力を入れていき、各種学会等での発表を推進していくことが急務である。

海外発表を経験した生徒たちは英語による発表の難しさを学び、世界に通用するコミュニケーション力をさらに磨いていく必要性を実感している。この経験により生徒たち今後は課題研究の内容を突き詰めていくことはもちろんであるが、実践的な英語スキルをいかにして磨いていくか、専門用語の習得も含めた教育内容の精査が必要になっていく。この点は理科と英語科が協同して指導するための教材選定などを行う必要があるためより一層の教科間連携も視野に入れていかなければならない。

海外科学研修は 2 期目となり初めてニュージーランドへの訪問を行った。2011 年に地震被害に遭ってから 6 年が経過していたため復興も進んでいると思われていたが、実際に Christchurch に訪問してみると地震被害を受けた当時のまま復興が進んでいない地域もかなり目にするようになった。訪問地が海外ということもあり、現地のコーディネーターとの連携がうまくいかない部分もあった。また事前に SSH 事業についての概要も説明してあったが、実際に SSH 事業に関わったことの無い方にとっては、事業の目的自体がわかりにくいものであったようである。そのため連絡の行き違い等が出て、当初検討していた現地の大学訪問については叶わなかった。しかしながら現地の私立高校との交流プログラムや 1 日ホームステイなどにより、英語を用いてコミュニケーションをはかる機会が与えられたため、参加生徒たちは積極的に英語を使う姿勢が見られていた。次年度以降の海外科学研修においては、現地コーディネータと早い段階で連絡を密にとれるようにしたうえで、充実した科学研修にしていく必要がある。

(3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発に関する課題。

SS 倫理において科学技術者および企業の義務・倫理とは何かについて生徒たちは講義の他、グループ討議を行い、体験的な学びを経験した。本校担当者が事前に綿密な打ち合わせをし、全体的にスムーズに事業が進行したが、講師が大変多忙のため、スケジュール調整が難しいという一面があった。この事業は生徒たちに科学者としての正しい心構えをするためにはどのようにしたらよいのかを深く考えさせる取り組みであるため、年度当初に講義依頼をかけてスケジュールを決めていくしかない。

今年度実施した科学実験教室（科学の祭典）については、さまざまな取り組みが連続して行われたために準備期間が不足していた。来校者の対象設定が小学生であるために、実施日は土曜日の午後を設定している。しかしながら、来場した小学生たちがただ単に楽しむだけの取り組みではなく、自由研究の題材としても活用できるようにするために、実施時期の見直しも含めて再考する必要があると考えられる。

交換留学を通じた国際性の育成については、生徒同士がコミュニケーションを取るための使用言語は主に英語になると考えられる。従って、普段のSSH活動や英語の授業においても機会を作り、日常会話をはじめとする簡単な意思疎通ができるような指導をしていく必要がある。これらの取り組みは、国際学会に参加した経験を持つ生徒や、海外留学経験を持つ生徒たちを核として、生徒同士のコミュニケーションが円滑に進むような環境作りが必要であると同時に、現在高校1、2年生ともにSSH選択生徒とSGH選択生徒で編成されているクラスの状況を上手く活用する方策を考える必要がある。この点については、SSHに携わる教員とクラス担任との密な連携も必要である。

(4) 事業成果の検証・改善について

ほぼすべての事業についてはループブックを配布している。それらは生徒自己評価用と教員評価用の2種類があり、生徒たちは自らの事業への取り組みに対しての達成度を考えながら記録することができる。ループブックを用いての相互評価は今後とも継続していく予定であるが、その都度事業の内容に合わせてループブックの中身を改善していく必要がある。まずはSSH1期目の最終年である昨年度の評価と今年度の評価の様子を比較するなどして問題点や改善点などを洗い出す必要がある。

また事業計画については、学校行事等の兼ね合いなどもあるため、SSH単独で実施時期を決定することはできないが、各校務分掌などとも調整しながら、SSH事業がより効果的かつ教育的な取り組みになるように計画を策定していきたい。

(5) 成果の普及について

SSH事業が終了するごとに、各事業の内容などを本校ホームページに掲載している。今年度(4月～2月3日現在まで)は69件の記事を紹介し、本校のSSH事業の活動を外部に向けて発信している。ホームページを使ったこれらの取り組みは今後も継続し、成果の普及に努めていく。また本校で作成しているSSH通信はSSH事業のうち規模の大きな事業を取り上げており、現在のところ第29号まで発行している。主に学校説明会時期に合わせて来校した中学生たちにSSH活動についての理解や興味関心を深めてくれるよう説明した。また、全校生徒がSSH活動についての理解を深めてくれるように作成・更新してきた。これらの成果物を見ることで、SSH活動に理解を示す生徒等が増えてくれれば喜ばしい。

③実施報告書

I 研究開発の課題

1 学校の概要

(1) 学校名、校長名

学校名 学校法人札幌日本大学学園 札幌日本大学高等学校

校長名 浅利剛之

(2) 所在地、電話番号、FAX番号

北海道北広島市虹ヶ丘5丁目7番地1 (電話)011-375-2611 (FAX)011-375-3305

(3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	428	12	437	13	327	10	1192	35
コース	総合進学	201	5	228	6	154	4	583	15
	特進	151	4	131	4	106	3	388	11
	一貫	77	3	78	3	67	3	221	9

②教職員数

校長	副校長	教頭	副教頭	教諭	専任講師	養護教諭	非常勤講師	ALT	事務職員	司書	その他	計
1	1	3	1	50	33	2	25	3	11	1	3	134

2 研究開発課題名

科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き、世界に貢献する科学者育成プログラムの開発

3 研究開発の目的・目標

(1) 目的

大学・研究機関等との連携の下、知的好奇心の喚起及び醸成を図るとともに、科学的な疑問点の解決・実践に結びつけ、また地域特有の課題で世界に通用する科学者としての素養を磨き、かつ創造性・独創性及び科学的リテラシーを身につけ、地域社会及び世界に科学イノベーションで貢献できる人材を育成する教育プログラムの開発。

(2) 目標

平成24年度からのSSH1期では科学技術イノベーションを支え世界レベルで活躍する人材育成のために、(i)知的好奇心の喚起(ii)地球規模での課題発見及び解決できる創造性・独創性・科学リテラシーの育成(iii)豊かな人間性・国際性・倫理観の育成、の3つを重点項目として取り組んできた。SSH2期では、1期での課題を踏まえ(i)知的好奇心の喚起だけにとどまらず、好奇心解決のための実践に結びつける(ii)興味関心の高い地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信することで、世界に通用するコミュニケーション力・創造力・独創性・科学リテラシーの育成を図る(iii)豊かな人間性・国際性・倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、課題研究を通して効果的に実践していく、という1期で掲げた3つの重要項目を発展させることで本校が推し進める世界に貢献する科学者育成を実践していくことが目標である。

4 研究開発の概略

(1) 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの開発。

○大学や最先端の科学技術研究室の訪問・連携 ○講演会と出前講座 ○サイエンスツアーとフィ

ールドワーク ○クロスカリキュラム

(2) 地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラム。

○科学基礎実験 ○地域特有の課題研究 ○各種学会発表や国際科学コンテストへの積極的な応募や参加 ○科学部活動の振興 ○課題研究のための海外科学研修 ○SSH 生徒研究発表会

(3) 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発。

○科学実験指導教室 ○小学生向けの教材開発 ○SS 倫理 ○豊かな人間性を育むための他教科連携 ○表現力・語学力と国際感覚・国際性を育む取り組み

5 研究開発の実施規模

本校特進コースに設置した SSH クラス在籍生徒(現高校 3 年生)、SSH 活動選択生徒(現高校 1、2 年生)及び中高一貫校在籍者の中の SSH 活動選択希望生徒(現高校 1、2 年生)を対象として実施。

6 研究開発の内容・方法・検証評価等

[検証評価]

ア 各事業の狙いをはっきりと定めた系統図を作成し、評価を可視化しやすくした上で各事業を実施する。

イ 生徒、保護者、教員を対象としたアンケート調査、成果物(課題研究報告書、生徒作成の科学実験教材など)の分析を行うことにより、各事業効果を検証する。

ウ 事業全体については、連携先等からの外部評価や校内で行う自己評価等の結果を運営指導委員会において適切に評価することにより、事業の改善を図る。

エ 生徒の事業への取り組みに関しては、ねらいをはっきりと示した上で事業ごとに生徒評価用と教員評価用のルーブリックを 2 種類作成し、両者の評価を集計し、集計後はお互いの評価を照らし合わせることで生徒の到達度を図るとともに、生徒自身も自らに不足しているポイントがわかるようにしていく。

オ ルーブリックについては、定期的に見直すとともに、ルーブリック作成について、評価法の専門家を招聘して教員研修会を実施するほか、定期的にルーブリックが事業内容に照らし合わせて適正であるかどうかの見直しを行っていく。

II 研究開発の内容

※ ルーブリックを用いた評価の観点項目内容については以下の通りである。

①	実験や講義などに積極的に参加し、新しい知識や技能に関することを調べるなど意欲的な姿勢	②	学んだ知識・技能について理解し、それらを他者に説明できる	③	実習・実験時における実験器具等の取り扱いを習得しようとする姿勢や観察時の姿勢
④	課題研究や実験などを進めていく上で理解が不十分な事項について幅広い知識を習得するため学習に取り組む姿勢	⑤	実験結果などをまとめ発表するポスター・レポート作成などに積極的に取り組み、発表を通して研究内容を伝えたいという姿勢	⑥	課題研究などにおける課題を解決するための方法について、自力で独創的な考えを提案することができる
⑦	自ら設定した仮説において課題に対する自分なりの答えを適切に設定できる	⑧	課題研究や実験の目的を理解し、適切な実験計画を立案し、計画的に実験を行うことができる	⑨	実験や調査などで得られた結果を数値化し、適切に処理した結果から、論理的に考察して結論を導くことができる
⑩	先行実験や過去のデータなどについて調べるなど、デジタルツールや過去の文献などを多面的に使いこなす能力	⑪	交流時や発表時にメモなどを見ず、自分の意見などの発表を適切に主張・説明できる能力	⑫	資料やポスター・スライドを作成する際に他者に見やすくわかりやすいものを作ることができる
⑬	発表時における時間・話すスピード・音量・発音が適切で表現力が豊かである	⑭	発表後の質問などを適切に理解し、的確に返答する能力	⑮	海外研修などを通して外国の文化や言語を理解しようとし、意欲的に交流しようとする姿勢
⑯	実験・実習・研修時における準備・片付けを、適切かつ指示を確認し安全に行うことができる	⑰	倫理的視点および科学技術者に求められる倫理観を理解し、行動する実践的態度		

II 研究開発の内容

1 知的好奇心の喚起にとどまらず、好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラム

(1) 大学や研究室への訪問

・北海道大学低温科学研究所訪問 平成 29 年 6 月 15 日 (木)

【概要】北海道大学低温科学研究所を訪問し、古川義純名誉教授による特別講義を受講した。また最新の測定機器や -50°C の極低温室を見学した。

【仮説】最新の研究施設を見学し、展示物の説明を受けることにより、生徒達の知的好奇心を喚起することができ、1年次後期から始まる課題研究の領域およびテーマ設定の一助とすることができる。

【場所】北海道大学 低温科学研究所

【対象】1年 SSH 選択生徒 39 名

【成果】伝統ある大学を訪問し、進路意識が高まり学習意欲が向上した。最先端の研究に触れ、課題研究のテーマ設定の幅が広がった。



低温科学研究所前

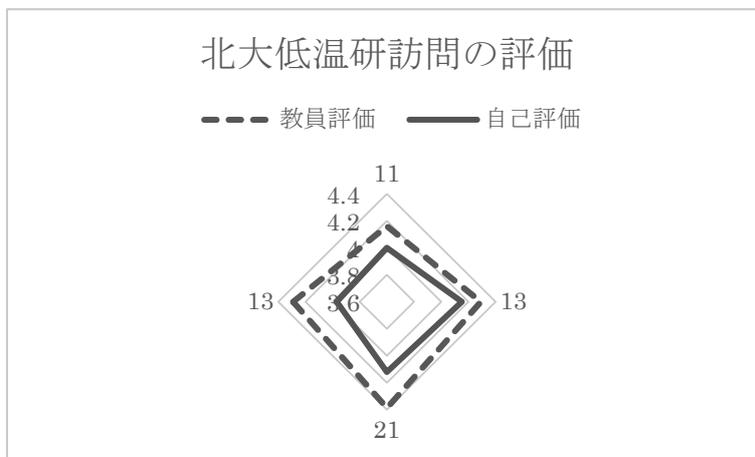


-50°C の極低温室



古川名誉教授による講義

【課題】・様々な科学の分野に触れ、テーマ設定の幅が広がっているが、研究テーマ決定にまで至っていない。実験器具・測定機器などの問題でできないことはあると思うが、北海道ならではの課題研究テーマを模索させたい。



・千歳科学技術大学訪問 平成 29 年 6 月 29 日 (木)

【概要】千歳科学技術大学を訪問し、2グループに分かれ実験を行った。テーマ1では光の波動性について、テーマ2では、簡単なクリップモーターの原理と特性について実験を行った。

【仮説】・最新の研究施設を見学し、講義・実験を受けることにより、生徒達の知的好奇心を喚起することができる。また、大学生との交流により科学研究の本質に触れることができる。

・体験・実習を通して、1年生の後期から始まる課題研究の領域およびテーマ設定の一助とすることができる。

【場所】千歳科学技術大学

【対象】1年 SSH 選択生徒 41 名

【成果】・テーマ1ではCDなど身の回りにあるものを使って実験・研究できることを学んだ。またテーマ2では簡単な変化で実験結果が変わり、研究・考察をどのようにアプローチすればよいかを学んだ。

・ロボット部の生徒は積極的に実験に取り組んでおり、考察もしっかりできていた。



大学性による指導

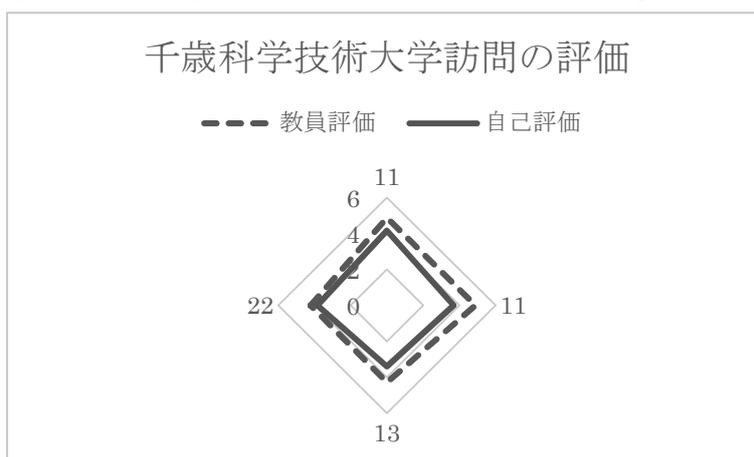


クリップモーター作成



光の回折実験

【課題】・2つの実験を行った後、実験結果をまとめ、発表することまでできなかった。



(2) 講演会と出前講座

・北海道大学大学院理学研究院 綿引雅昭准教授

SSH 特別講義「遺伝子でつながる生命：遺伝子と形作り、遺伝子の利用法」 平成29年5月25日(木)

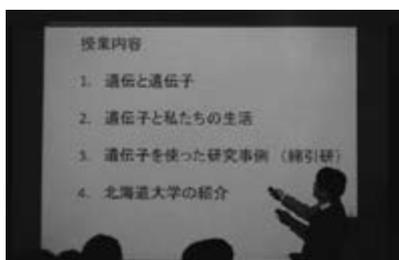
【概要】 遺伝子が働く仕組みについて遺伝研究の歴史を紹介した後、遺伝子発現による形態形成、環境適応を中心に講義を行い、遺伝子の利用法も紹介する。

【仮説】 ・遺伝研究の歴史を学ぶことで、生物には遺伝の法則が成り立つことを理解する。
・身近な遺伝現象に対して興味関心を持つ生徒が増える。
・遺伝子の利用方法を知ること、遺伝子の働きに対する興味関心が高まる。

【場所】 本校 視聴覚教室

【対象】 ・1年 SSH 選択生徒 41名

【成果】 ・遺伝および遺伝子に関する興味関心が高まった。
・遺伝子の利用方法を知ること、さまざまな分野においてバイオテクノロジーが利用されていることを学び、遺伝子に関する知識が深まるとともに、遺伝子の働きに対する興味関心が高まった。
・遺伝子組み換え技術に対して、科学的に考えながら肯定的にとらえている意見が多く見られた。
・遺伝子に関する講義は初めての試みであったが、生徒たちは科学的な側面から講義を分析している様子が見て取れた。



講義の様子①



講義の様子②

【課題】 ・1年生は生物基礎を履修していないので、遺伝子発現の概念などについては理解しにくい部分があった。中学校までの履修知識でも理解できるような内容をもう少し盛り込んでいく必要がある。
・遺伝子組み換えについて、事前学習用の教材を検討すれば教育効果が上がると思われる。

・SSH 科学講演会 平成 29 年 6 月 27 日 (火)

- 【概 要】 垂直軸型マグナス式風力発電機の実用化に取り組んでいる、株式会社チャレナジー代表取締役 CEO の清水敦史氏を招待し、全校生徒を対象に科学講演会を行った。講演後、清水氏と風力発電機の製作に取り組んでいる生徒達がディスカッションを行った。
- 【仮 説】 世界規模で進められている風力発電の現状を知ることで、エネルギー・環境に対する生徒の興味・関心を高めることができる。
- 【場 所】 本校 体育館
- 【対 象】 全校生徒
- 【成 果】 ・風力発電について普段、知ることのできない興味深い内容ばかりであったため、全校生徒がエネルギーに対する興味・関心を大いに高めることができた。
・再生可能エネルギーとして注目されている風力発電に対する基礎知識、その最先端研究や世界規模で実用化へ向けた研究開発を進めている現状を知ることができた。



講演の様子

【課 題】 今回のように講演内容に強い関心をもってもらえるような科学講演会を今後も企画する。

・北海道ハイテクノロジー専門学校 出張授業 (生物実験) 平成 29 年 10 月 14 日 (土)

- 【概 要】 北海道ハイテクノロジー専門学校の伊藤透先生と学生助手 2 名に来校いただき、生物に関わる講義 (蛍光タンパク質 GFP 遺伝子を用いた遺伝子工学) 及び実験 (①GFP 遺伝子を用いた大腸菌の形質転換②クロマトグラフィーによる GFP の精製) を行った。
- 【仮 説】 ・生物学実験を通して、科学的探求心を向上させることができる。
・専門的な手法を利用した実験を行う事で、授業を超えた知識を得る事ができる。
・遺伝子の本体である DNA の性質や分子的な特徴についての知識を得る事ができる。
- 【場 所】 本校 生物実験室
- 【対 象】 1、2 年 SSH 選択生徒 17 名、3 年 SSH クラス生徒 2 名
- 【成 果】 ・実際に大腸菌への遺伝子導入を行うことで、分子生物学的な手法に対する科学的探究心が高まった。
・大腸菌のプラスミドを使った実験を行うことで平素の授業では体験できなかった実験に対する知見を得る事ができた。
・今回の遺伝子組み換え実験では、その結果を蛍光タンパク質で視覚化できたことで、バイオテクノロジーがより身近なものになった。



GFP についての講義風景



大腸菌のコロニー採取



実験方法についての説明風景



マイクロピペットの操作



クロマトグラフィーの操作



緑色に光る大腸菌を確認

【課 題】 ・限られた時間内での作業であるため、実験の全行程を体験できない点が残念である。

- ・実験に使用する試薬や機器には高価なものが多いが、ハイテクノロジー専門学校のご厚意により実験させていただくことができている。
- ・他の生物を用いた実験に深化させるなどの仕掛けをどのように作っていくかが課題である。

・日本大学青山忠准教授 SSH 特別講義「香料の合成」 平成 29 年 10 月 14 日（土）

- 【概要】日本大学理工学部青山忠先生に來校いただき、有機化学実験講座として実験を行った。
- 【仮説】・知識として知らない有機化合物である合成香料を自分自身で合成することで実験スキルの向上につながる。
- ・異なる実験方法でも同じ物質を合成できるということを体感的に学ぶことができ、多方面から物事を考えるスキルの習得につながる。
 - ・知識として知らない内容を基準に則り、合成香料の構造式や特徴について、パズルのピースを当てはめるようにして知識を習得することができる。
- 【場所】本校 物理実験室
- 【対象】1 年 SSH 選択生徒 14 名
- 【成果】・異なる物質同士を異なる条件下で反応させたとき、同じ合成香料を生成することができることが分かった。
- ・同じ物質でも、生成過程が異なると、ヒトが感じる香りは同じにならないということを体感的に学ぶことができた。
 - ・普段使うことのない、インキュベーターなどの実験器具を使用することで、実験の楽しさや、実験の精密さについて体感することができた。



実験前講義



試薬測定



実験の様子

- 【課題】・日本大学との連携をさらに深め、講座内容の幅を広げていきたいと考えているが、本校の行事日程と大学の先生とのスケジュール調整について再検討していく必要がある。
- ・土曜日の放課後に実施しているため、参加生徒の拡大が難しい。また、参加生徒募集の幅を広げても、希望者が多くなったとき、実験室の収容人数などの問題点も発生する。改めて日程調整や実施時期、対象生徒の検討が必要になる。
 - ・ご教授いただいた内容を今後の生徒の課題研究に取り入れていくために、日常生活や学校生活の中で、身近なものに対して疑問を持ち興味関心を養い、さらにはその疑問から課題設定する力を養っていく必要がある。

・日本大学理工学部 遠山岳史教授 出前講義「無機蛍光体の合成」 平成 29 年 10 月 14 日（土）

- 【概要】日本大学理工学部遠山岳史教授により、無機蛍光顔料の合成「希土類元素で蛍光顔料をつくる」を行った。発光する顔料（蛍光体）の発光についてメカニズムを学ぶとともに、炭酸カルシウムの結晶構造中に Ce^{3+} 、 Tb^{3+} 、および Mn^{2+} などの付活剤を取り込ませ、ブラックライトを照射してさまざまな色に発光させる無機蛍光顔料を合成した。
- 【仮説】・身近な材料である炭酸カルシウムを使って、希土類元素を微量添加して蛍光体を合成することで、科学への興味・関心を喚起させる。
- ・試薬の量的計算と計測、実験器具の使い方、薬品の性質などを通して、実験技能を習得することができる。
 - ・大学の先生から直接講義を聴き、実験指導を受けることにより、化学へのより一層の興味・関心を高めることができる。
- 【場所】本校 化学実験室
- 【対象】・1 年 SSH 選択生徒 10 名
- 【成果】・生徒たちは、混ぜる希土類元素によってさまざまな色に発光する蛍光体に驚くとともに、蛍光顔料についての理解（可視光線を放出する原理）を深めることができた。
- ・遠山岳史教授が収集した外国の紙幣に実際に使われている蛍光顔料の様子も見せていただき、広い用途があることを知ることができた。



実験前の理論学習



吸引ろ過による蛍光体の回収

- 【課題】・日本大学理工学部との今後の連携の強化をどのように進めるか。
・参加生徒の対象を SSH クラス以外にも広げる。

- ・北海道大学 橋詰 保 教授による特別講義 平成 29 年 12 月 7 日 (木)
北海道大学 長山 雅晴 教授による特別講義 平成 29 年 12 月 12 日 (火)

【概要】量子集積エレクトロニクス研究センター長 橋詰保教授に 1 年 SSH 選択生徒を対象とした特別講義『先進エレクトロニクスでエネルギー課題に貢献する』、電子科学研究所 長山雅晴教授に 2 年 SSH 選択生徒を対象とした特別講義『漸化式を使っていろいろな現象を数学にしてみよう!』を実施した。

【仮説】・深刻な環境汚染など地球規模の課題について触れ、LED 照明など新しい技術が課題解決の一助になっていることを知り、課題解決の科学的アプローチを学ぶことができる。
・拡散や渋滞などの様々な現象を高校数学で学習する数列、漸化式で表現することができることを知り、数学が科学技術や社会の中でどのように役に立っているのか学ぶことができる。

【場所】本校 視聴覚教室

【対象】・1 年 SSH 選択生徒 41 名、2 年 SSH 選択生徒 42 名

【成果】・最先端の研究が高校の学習内容でも理解できることを知り、科学・研究に対する意識が強くなった。
・課題研究においても数学は必要であり、数学的に一般化することの重要性を学ぶことができた。



橋詰教授による講義



長山教授による講義

【課題】・課題研究において生徒自身が課題を見つけテーマを設定しどのように解決していくか、生徒を指導していきたい。

- ・青少年のための科学の祭典 北広島大会 平成 30 年 1 月 20 日 (土)

【概要】近隣の小学生(札幌市の一部、北広島市全域)を対象にした理科実験イベント「青少年のための科学の祭典 北広島大会」を運営した。理科や算数あるいは科学技術といった分野の実験や工作を一同に集めて小学生などに楽しんでもらうイベントで、生徒は実験指導ボランティアスタッフとして参加している。

【仮説】・多くの人と実験を通し交流することで、コミュニケーション能力等が身につけられる。
・実験指導を通して、来場者に対してより良い説明をしようとする意欲が身につく。
・実験技術の習得ができる。
・実験における事故防止等の安全確認についての重要性を再認識することができる。

【場所】本校 中高一貫校舎体育館、理科室

【対象】1 年 SSH 選択生徒 41 名、2 年 SSH 選択生徒 42 名

【テーマ】

テーマ	ブース出展	ブース運営
おりがみで多面体をつくろう!	本校	SSH2 年
鏡をつくろう!!	本校	SSH2 年
風立ちぬ紙飛行機	本校	SSH2 年
暗闇で光る匂いつきスライムをつくろう!!	本校	SSH2 年
スーパーボールを作ろう	本校	SSH2 年
煮干しの解剖	本校	SSH2 年

発泡入浴剤を作ろう！	本校	SSH2年
犯人をさがせ！～指紋をとろう～君も名探偵！！	本校	SSH2年
ぶちっと★ウォーターカプセル	本校	SSH2年
パラシュートを作ろう	本校	SSH2年
魔法陣で楽しもう！	本校	SSH2年
偏光万華鏡をつくってみよう	千歳科学技術大学	理工工房学生
エンジョイ！ドライアイス	北海道大学	大学院生

- 【成 果】・主体的に演示実験に取り組むことで、それぞれの来場者に合わせた言葉で説明を行う努力をしていた。
・昨年の経験を活かし、演示実験や説明などを通し、より良い説明を行えるように練習・改善していた。
・来場者の安全に配慮し、実験を手早く安全に行うなどの実験技術を身につけることができた。
・生徒主導のブース出展・運営を行うことで自ら工夫しより良いものを作ろうとする意欲が身についた。
・昨年に引き続き、北海道大学の大学院生及び千歳科学技術大学の理工工房グループの協力で2ブースを設置していただき、さらに大学との連携を深めることができた。



折り紙をつくろう



発泡入浴剤をつくろう



鏡をつくろう

- 【課 題】・生徒の人数および学校行事等の関係で準備時間が思うように取れなかった。予備実験の時間も十分にとれなかったため、実施時期についても検討する必要がある。
・来場者が多く（保護者を含め約200名）人気のブースは待ち時間がかなり出てしまった。待たせないようにする工夫も必要である。
・来年度に関しても、生徒主導でブース出展・運営させ、実験や工作を通してより体験できるものを新しいテーマも含めて、数多く企画できる力をつけさせることが必要である。

(3) サイエンスツアーとフィールドワーク

・サイエンスツアーⅠ 平成29年8月1日(火)～8月3日(木)

【概 要】後期から始まる課題研究テーマ設定の一助とするため、大学・研究機関・博物館を訪問し、科学のさまざまな分野の最先端研究に触れることにより、生徒達の知的好奇心を喚起する研修を行った。SSH1期目では函館・道南方面の大学や研究機関を訪問していたが、2期目では北海道特有の課題に触れるため、帯広・十勝方面の大学や研究機関を訪問した。

【仮 説】・フィールドワークや大学及び研究施設の訪問を通じ、「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」「情報」の各分野を学ぶことで、自然環境に関係する幅広い知識を習得するとともに、講義・体験を通して、課題研究の領域及び研究テーマを設定することができる。

【場 所】8月1日(火) 十勝農業試験場、りくべつ宇宙科学館、(宿泊：ネイパル足寄)
8月2日(水) 利別川(化石採集)、足寄動物化石博物館、(宿泊：帯広市内ホテル)
8月3日(木) 芽室町(農場体験)、とから農機具歴史館、帯広畜産大学

【対 象】・1年SSH選択生徒 37名

【成 果】・様々な公共施設・私営施設を見学することにより、自然科学への興味関心を高め、大学施設の見学や実習を通じて、生徒たちは課題研究の領域及びテーマ設定の一助とすることができた。しかし課題研究のテーマ決定にまでいたっておらず、生徒に対する問いかけ、課題の与え方などを再考する必要がある。



十勝農業試験場



上出館長による講義・
りくべつ宇宙科学館



足寄動物化石博物館



化石復元画作成

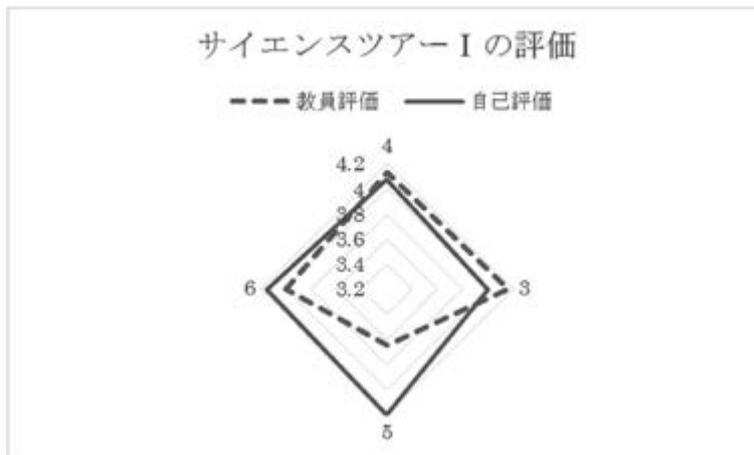


佐藤教授による講義・帯広畜産大



ロボットトラクター実演

- 【課題】・十勝方面では研修先が点在しているため、移動時間がかかり非効率的かと思われたが、移動中のバスの中でDVD教材を用いて学習するなど工夫したため、長距離移動はそれほど気にならなかった。
- ・大樹航空宇宙実験場は、先方の都合もあり、今回は訪問しなかった。大樹町をプログラムに組み入れた場合、帯広市～大樹町間の移動が片道1時間以上かかるため、プログラムの編成・訪問順序・宿泊先などを考え直す必要がある。
 - ・知的好奇心の喚起という観点では成果を上げているが、課題研究という意味ではテーマ設定まで至っていない。



・サイエンスツアーⅡ 平成29年8月1日(火)～8月3日(木)

【概要】1年生後期から取り組んでいる課題研究テーマについて、各分野の専門家に対して課題研究のプレゼンテーション、ディスカッションをすることによって、自分たちの課題研究に対する認識を新たにし、さらに研究内容を深めることを目的とする。また、最先端の研究施設を訪問することにより、科学技術に対して、より一層の興味関心を深め、そのことを研究に取り組むモチベーションとする。

【仮説】・大学の教員との積極的な交流により、課題研究における疑問点の解決や改善点の発見が見られるようになる。
・大学や研究施設の訪問により、科学者としての意識が醸成され、それを目指そうとする生徒が増える。

【場所】8月1日(火) 海洋研究開発機構、各大学研究室
8月2日(水) 各大学研究室
8月3日(木) かずさDNA研究所

※訪問大学等・・・日本大学理工学部、生物資源科学部、文理学部、東京工業大学、東京大学、電気通信大学、法政大学、東京農工大学、統計数理研究所、ITDLab、国立科学博物館

【対象】・2年SSH選択生徒 40名

【成果】・各大学において様々な施設の見学や、専門家などとのディスカッションを通じて、自分たちの研究分野に対する興味関心や理解が一層高まった。
・大学の教員や大学院生などから発表用資料の作り方などについて具体的なアドバイスをいただいたことにより、わかりやすく発表するためにはどのような資料づくりが必要なのかを学ぶことができた。



JAMSTEC 海洋研究開発機構



かずさDNA研究所



日本大学理工学部

- 【課題】・移動の際にゲリラ豪雨に見舞われ、大学訪問時刻が大幅に遅れた班も出ていた。天候の急変などに対応する手段がなかった。
- ・直前になって課題研究のテーマを変えたグループは、あまり深い議論にまで至らなかったようである。課題研究のテーマ変更には一定の制限を設けた方がよい。
 - ・大学施設等の見学や実習を通じて、生徒たちは課題研究の領域及びテーマ設定の一助とすることができた。しかし課題研究のテーマ決定につながるまでにはいたっておらず、生徒に対する問いかけ、課題の与え方などを再考する必要がある。

・フィールドワークⅠ 平成29年8月26日(土) 事前学習：平成29年8月24日(木)

- 【概要】札幌の中心を流れる豊平川周辺の歴史を学び、札幌の地形、断層の観察、石英斑岩採集、化石採集、札幌軟石の観察などを行う。
- 【仮説】・我々が生活する札幌圏の生きた素材を活用し、自然に直接触れることで自然の多様性と法則性についての理解が深まり、探究心が高まる。
- ・教科書では学習できない、札幌周辺に特有の地形や地質が形成された歴史などの知識を得ることで新しい発見があり、知的好奇心が喚起される。
- 【場所】藻南公園、砥山橋付近(八剣山)、小金湯温泉、常磐軟石採石場
- 【対象】1年SSH選択生徒 39名
- 【成果】・事前学習の成果もあり、豊平川と札幌丘陵地帯の形成メカニズムがイメージできた。
- ・フィールドで実際に活動することで探究心・知的好奇心が高まった。
 - ・豊平川がつくった地形を観察し、100万年のスケールで時間の流れを感じ取ることができた。



豊平川河岸段丘面の説明

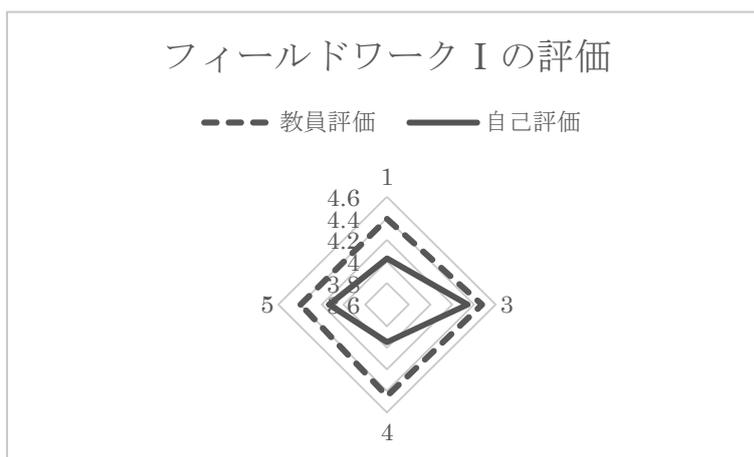


化石採取・砥山橋付近



札幌軟石採石場

- 【課題】・事前学習の効果もあり、生徒達は熱心に説明を聞き、フィールドワークに取り組んでいた。
- ・中高一貫コースの生徒は地学基礎を履修していないので、事前学習でもフォローが必要である。
 - ・地質の理解に関する生徒の自己評価が低い。中高一貫コースの生徒が地学を履修していないためと思われる。レポートに関する自己評価も悪い。取り組む時間が少ないためと考えられる。



・フィールドワークⅡ 平成29年9月28日(木) 事前学習：平成29年9月26日(火)

- 【概要】①北広島市および本校の土台となっている野幌丘陵のなりたちを知る。
- ②火山灰の重なりから支笏火山の活動史を学習する。
- ③自然の歴史的な見方を取得し、自然とのかかわり方を学ぶ。
- 【仮説】・我々が生活する本校周辺地域の地形上の特徴を実際に観察してみることで、本校周辺地域に特有の地形や地質が形成された歴史などの知識を得ることで新しい発見があり、知的好奇心が喚起・醸成される。

【場 所】西の里砂採取場、北広島市エコミュージアムセンター、恵庭盤尻、美沢、美々貝塚、学校

【対 象】2年 SSH 選択生徒 39 名

【成 果】・事前学習の成果もあり、本校周辺地域の地形的特徴である野幌丘陵の成り立ちについて理解が深まった。
・地形や地層の観察によって、本校周辺地域がどのような気候や地形であったかが理解でき探究心・知的好奇心が高まった。
・化石林の発掘により過去の火山活動などについて興味関心を高めることができた。
・美々貝塚の地層が保存されていた施設を見学することで、当時の人間の生活地域とその環境を考えることができた。



野幌丘陵のクロスラミナを観察



化石林を発掘・観察



美々貝塚の保存地層を観察

【課 題】・野外活動は天候状況によって、活動場所が大きく制限されるので、時期の選定が重要である。今回は前日まで天候不良であり、地層観察などで足元が不安定な場所があった。

・事前学習だけでなく、事後学習も実施するとさらに理解が深まる可能性があるが、スケジュールの組み方が難しい面がある。

(4) クロスカリキュラム

SS 数学 特別講義「北海道数学コンテストを通して育む数学の力」 平成 29 年 6 月 1 日 (木)

【概 要】札幌静修高校数学科教諭であり、北海道高等学校数学コンテストの作問委員でもある杉本幸司氏を招聘し、北海道高等学校数学コンテストの問題解説等を通して高校数学で触れることが出来ない数学の思考方法を体験し、数学への興味関心を喚起し、SSH 課題研究における数学研究を前進させることをねらいとする。また、数学の課題研究を紹介し、数学を題材とした課題研究のテーマ設定を促す。

【仮 説】・数学コンテストの出題例をもとに高校数学で触れることが出来ない数学の思考方法（「鳩の巣理論」）を体験し、数学への興味関心を高める。

・授業内とは異なる切り口から数学に触れることで、数学的なものの見方・考え方を身につけることができる。

・上級生の取り組んでいる数学の課題研究を紹介することで、数学を題材とした課題研究を希望する生徒が増える。

【場 所】本講 視聴覚教室

【対 象】1年 SSH 選択生徒 41 名

【使用教材】プリント、『脳トレ MATH～やさしい離散数学入門～』杉本幸司著

【成 果】・比較検討する事象が複数あった場合に、「鳩の巣理論」を用いて考えることで、それらを数学的に考え、処理することができるということが分かった。

・数学に興味を持ち、積極的に取り組もうと考える生徒が増えた。

・ただ単に問題を解くだけではなく、数学的に思考することで問題の本質をとらえることができることを学んだ。



鳩の巣理論の紹介



鳩の巣問題に挑戦



数学コンテストの問題に挑戦

【課 題】・今年度、数学に関する時間が 2 時間のみであったため、後期からの課題研究においてデータを数的に処理する訓練を行う時間が不足している点は改善する必要がある。今後は数学分野に関する招聘講座を増やすなどして、数学分野に触れる機会をさらに与える必要がある。

2 地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラム

(1) 科学基礎実験

・科学基礎実験 物理実験 平成29年5月18日(木)、25日(木)、7月13日(木)

【概要】1学年探求活動「SS基礎」内で、SSHクラスを3グループに分け、各担当教員が物理・化学・生物・地学の4領域に必要な技能を習得させるものである。科学基礎実験の内容は物理実験の基礎および実験レポートの書き方について実施した。

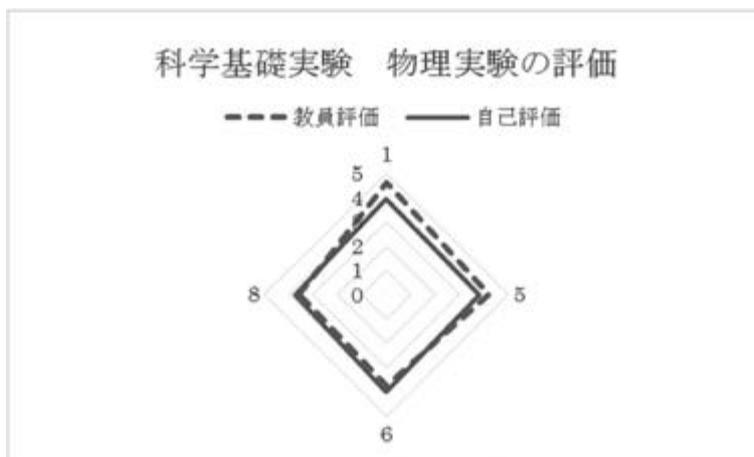
【仮説】基礎的な物理実験を体験することで、物理の実験データをとることに興味を持てるようになる。

【場所】本校 物理実験室

【対象】・1年SSH選択生徒 41名

【成果】生徒達は実験自体には興味は持てるようになった。また、基礎的な実験でも、信頼できるデータをとるためには十分な準備が必要であることが理解できた。

【課題】生徒により効果的な指導を行なうため、事前にどのような実験をやるかを知らせ、事前学習させることを検討する。



・科学基礎実験 化学実験 平成29年5月18日(木)、25日(木)、7月13日(木)

【概要】・化学実験では化学実験器具の使用法および有機合成実験について実施した。

【仮説】・代表的な試薬や化学実験器具を用いて実験を行うことで、試薬や実験器具の取り扱い方や実験時に注意すべき点について習得することができる。

・実験装置を自ら考え組み立てることで実験の楽しさを感じ、平素の学習に対して意欲的に学ぶことができる。

・化学実験を通し実験の手順を学び、化学的な考察力や必要な技術等を習得できる。

・課題研究を進めるにあたり、自己の興味を定めることができる。

【場所】本校 化学実験室

【対象】・1年SSH選択生徒 41名

【成果】・代表的な試薬や化学実験器具を扱い実験を行うことで、試薬や実験器具の取り扱い方や注意すべき点について習得することができた。

・化学実験の楽しさを感じ、実験で観察された現象について詳しく調べたいなど意欲が増した。

・課題研究に向け必要な技術や考え方を理解し、自己の興味を定めることができた。

・評価項目16について、準備や片付けおよび指示を確認し安全に実験を行う姿勢に関してとても良くできていた。今後の実験でも同様に活動してもらいたい。



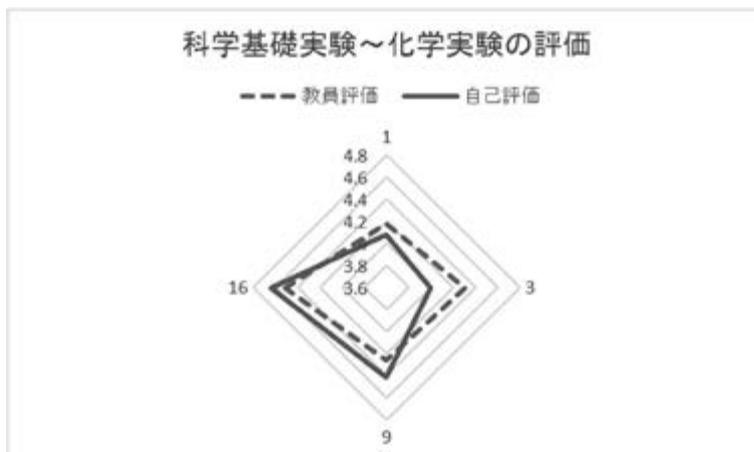
実験前の講義



実験内容説明

【課題】・評価項目3について、生徒が感じている以上に意欲や姿勢はできていたが生徒がそれを感じていないため、教員からの言葉として伝える事も必要である。

- ・有機合成を行ったが生成物の精製までは2時間で行うことができなかつたため実験時間について検討する必要がある。
- ・実験内容の詳しい説明や有効数字についての取り扱い方など、細かく指導できるよう工夫する必要がある。



・科学基礎実験 生物実験 平成29年5月18日(木)、25日(木)、7月13日(木)

- 【概要】アリの生態系について調べるために、トラップの仕掛け方や周辺を歩きながらアリを捕獲した。
- ・身近な生物にも様々な種類がいることや周りの環境と生物の関係性を考えさせることを目標とした。
- 【仮説】・実習を行うことでその場の環境に直接触れることができ、課題研究に対する意欲関心が高まる。
- ・エサの設置場所を考えさせてアリを捕獲することで、課題研究に必要な技術や考え方を習得できる。
 - ・課題研究に対してのテーマ設定の一助とする。
 - ・エサを工夫することで異なる食性のアリがいることを理解する。
- 【場所】本校 生物実験室、校舎・グラウンド周辺
- 【対象】・1年SSH選択生徒 41名
- 【成果】・実際にエサの設置場所を考えて、アリを捕獲することで自分たちの立てた仮説と結果の相関関係を比較して、仮説の正しい点と間違った点を考察することができた。
- ・校地内の場所の違いで、異なるアリが捕獲できたことで、アリと生息条件の関係性を理解し実感することができた。
 - ・捕獲したアリの形態を観察することで、体型や外形的な特徴がそれぞれ違うことが理解できた。
 - ・上級生の研究内容を参考にすることで、課題研究を引き継ぐグループも現れた。



場所を変えながらトラップを仕掛ける トラップを置いた場所を記録する

- 【課題】・天候に左右される実験であるので、代替案を検討しておく必要がある。今年度は一度風雨により、代替授業(顕微鏡観察実験)を行わざるを得なかつた。
- ・昨年度までは日程上の都合で、前期から後期にまたがって実施していた授業であったため、風雨の激しい日や気温の低い日などはアリの捕獲ができないケースが見られた。従って今年度からは前期に集中して実施したことで、アリの捕獲は容易であった。前期に集中して実施する点については継続した方が良い点である。
 - ・科学部に入部した生徒にも、研究テーマとして継続的に取り組ませることでより深い理解が生じるかもしれない。

・科学基礎実験 地学実験 平成29年5月18日(木)、25日(木)、7月13日(木)

- 【概要】エラトステネスの手法を用い、GPS受信機を用いて地球の大きさを測定する。
- 【仮説】・地球を完全な球と仮定したときの半径を求めることができる。
- ・フィールドワークにより地学や測定の関心を持ち、実際のデータを用いて計算する力を養うことができる。
- 【場所】本校 グラウンド
- 【対象】1年SSH選択生徒 41名
- 【成果】・GPS受信機の使用を通じて基本的な測定機器の使用に習熟した。
- ・協力して測定を行うことにより協働精神が養われた。

- ・各班のデータとして $5.80 \sim 6.58 \times 10^3 \text{ km}$ 、全体の単純平均として $5.99 \times 10^3 \text{ km}$ の値が得られ、地球の大きさを実感することができた。



事前学習

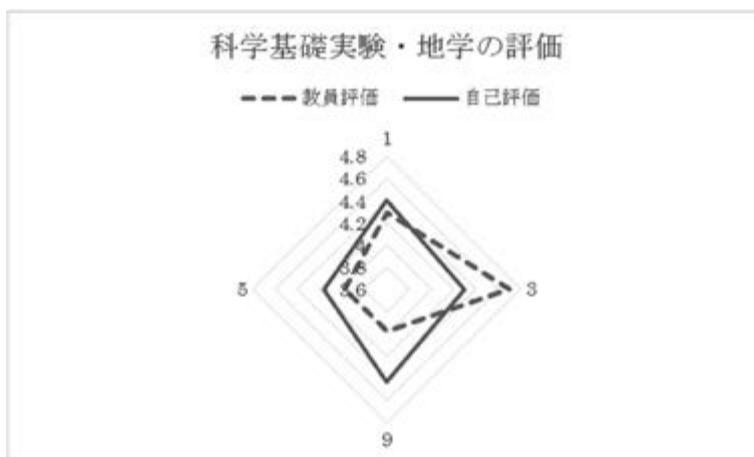


GPS で緯度・経度を測定



歩測による距離の測定

- 【課題】・有効数字の必要性も大切であるが、自分たちの測定がどのような誤差を生むのかを考えさせたい。
 ・ロードメジャーを用いていたこともあったが、歩測でもある程度の数値が出るので今後も歩測で距離を測るよう指導する。
 ・受講態度・実験の取り組みは高く評価できるが、レポートの作成・提出遅れなど課題が見られた。



(2) 地域特有の課題研究

・日本動物学会 北海道支部 第62回大会 平成29年8月26日(土)

【概要】今年度の大会には、道内から中学・高等学校が6校(6件)が参加し、中高校生の部において、口頭発表および質疑応答が行われた。本校を代表して2年生6名が、「北広島市のゴマシジミ生息地の特徴」について研究成果を発表した。絶滅危惧Ⅱ類に指定されているゴマシジミとワレモコウ、ハラクシケアリの関係を気温、水分量などと関連付けながら説明した。

【主催】日本動物学会 北海道支部

【仮説】口頭発表での質疑応答を通して研究内容の理解を深めるとともに、今後の研究に対する有益な助言を得ることができる。

【場所】北海道大学 理学部5号館

【対象】2年SSH選択生徒 6名

【成果】・発表により生徒の研究意欲が高まり、研究の重要性を再認識するとともに自信がついた。
 ・中高校生のためのオープンラボにも参加し、生物に関する基礎知識について学び、先端的研究に触れることができた。



会場にて

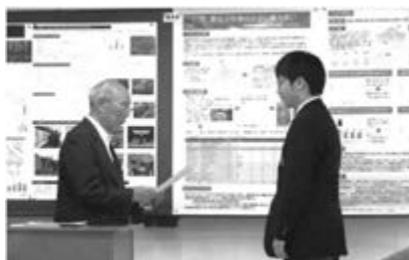


口頭発表を終えて

【課題】データの取り方、解析の仕方にさらに工夫を加えていく必要がある。

・第20回 高校生環境学習 ポスターセッション 応募作品 審査会 平成29年11月10日(金)
ポスターセッション 発表・表彰式 平成29年12月3日(日)

- 【概要】本セッションは、道内の高校生の環境に関わる活動、地域や身近にある環境問題についての実践、個人・グループが調査研究や観察・考察したことをポスターにまとめた作品の発表会である。その発表会に道内から16件の応募作品があった。本校からは、科学部生物班2年生6名、1年生2名が調査した結果をまとめた作品「北広島市におけるゴマシジミ生息地の特徴と保全」を応募した。審査の結果、本校の作品が奨励賞に選ばれた。この5年間継続して、生物班で個体数調査などを行ってきた。
- 【主催】環境学習フォーラム北海道
- 【仮説】ゴマシジミの調査結果をまとめることを通して環境問題に関心を深めることができる。
- 【場所】札幌科学技術専門学校
- 【対象】1年SSH選択生徒 2名、2年SSH選択生徒 6名
1年 科学部 1名(表彰式)
- 【成果】昨年度は努力賞であったが、今年度は奨励賞を受賞したことで、課題研究に取り組もうという意欲が増した。他校の優れた調査研究をまとめたポスター発表を聞くことで、今後の研究を進めていく上で良い刺激となった。



表彰式の様子

- 【課題】データの種類・量をさらに増やす工夫が必要である。調査結果に関する考察を十分に行い、次の調査に活かしていく必要がある。

・札幌ワイルドサーモンプロジェクト 平成30年1月27日(土)

- 【概要】本発表会は、高校生がサケマスの研究者や生物多様性に関心のある市民との交流を通して、河川の生態学や環境問題に関心をもってもらう企画である。本校から科学部1年生1名、2年生2名が参加し、環境問題との関連で絶滅危惧種についてポスター発表を行い、最優秀賞を受賞した。また、今回発表したポスターは、1月30日(火)から2月12日(月)の間、さけ科学館展示ホールで掲示されることになった。
- 【主催】札幌市豊平川さけ科学館
- 【仮説】地域の人々との交流を通じて環境問題について考え、身近な問題として捉え直すことができる。
- 【場所】札幌エルプラザ
- 【対象】1年科学部 1名、2年SSH選択生徒 2名
- 【成果】専門の先生方との交流を通じて、身近な自然環境に目を向けていくことの大切さを改めて実感できた。



発表の様子

- 【課題】北海道の環境問題と関連付けながら課題研究に取り組む必要がある。

(3) 学会や科学コンテスト

・つくば Science Edge 2017 平成29年3月21日(火)~22日(水)

- 【概要】つくば Science Edge は、中高生による国際科学アイデアコンテストである。本校から口頭発表が1件最終選考に残り、サテライトプレゼンテーションに1件選ばれた。また、英語ポスター発表を1件行った。審査の結果、「磁石球間及び磁石球/鋼球間に働く磁気力と距離の関係(第2報)」の研究が探究指向賞を受賞した。実験精度を極限まで追求し、理論的考察をきちんと行った本校の課題研究が、探究指向の観点から高い評価を得た。
- 【主催】つくば Science Edge 2017 実行委員会

- 【仮 説】 専門家との質疑応答を通じて研究内容に関する理解を深めるとともに、今後の進め方に対して有益な助言を得ることができる。
- 【場 所】 つくば国際会議場
- 【対 象】 1年 SSH 選択生徒 4名
- 【成 果】 受賞により、生徒が自分の研究内容に自信が持てるようになり、研究意欲が増した。

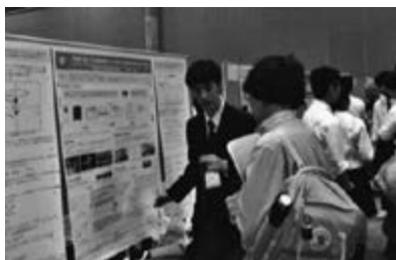


口頭発表の様子

- 【課 題】 専門家とさらに深く議論できるように、研究内容の理論面でのレベルアップを図る。

・ JpGU-AGU Joint Meeting 2017 高校生セッション 平成 29 年 5 月 21 日(日)

- 【概 要】 本大会は、年に一度、「地球惑星科学」に関わる国内外の研究者が集まり研究発表を行う場であり、高校生セッションが設けられている。本校から 2 年生が 1 名参加し、新規テーマについて研究成果をまとめ、ポスター発表を行った。初めての参加で最優秀賞を受賞することができた。
- 【主 催】 公益社団法人 日本地球惑星科学連合
- 【仮 説】 他校の生徒や専門家の発表を聞いて、地球惑星科学に対する幅広い知識を得ることで多くの刺激を受け、研究意欲を向上させることができる。また地球惑星科学分野の研究者や他校の生徒達がどのような課題に取り組んでいるのかを知り、この分野の基礎知識を学ぶことができる。
- 【場 所】 幕張メッセ国際会議場
- 【対 象】 2 年 SSH 選択生徒 1 名
- 【成 果】 最優秀賞の受賞により研究内容に自信を持つことができ、研究意欲がさらに向上した。



ポスター発表の様子

- 【課 題】 専門家と連携できるように、さらに内容の高度化を図る。

・ 第 3 回 日本気象学会 ジュニアセッション 平成 29 年 5 月 28 日(日)

- 【概 要】 本大会は、「気象学」に関わる国内の研究者が集まり研究発表を行う場であり、ジュニアセッションが設けられている。ジュニアセッションには全国から 31 組 94 名が集まり、日頃の研究成果を発表した。本校から 2 年生が 4 名参加し、これまでの研究成果をまとめポスター発表および質疑応答を行った。
- 【主 催】 公益社団法人 日本気象学会
- 【仮 説】 専門家との質疑応答を通して気象学に関する知識を広げるとともに、今後の課題研究に対する有益な助言を得ることができる。
- 【場 所】 国立オリンピック記念青少年総合センター
- 【対 象】 2 年 SSH 選択生徒 4 名
- 【成 果】 専門家との質疑応答を通して測定方法や今後の研究の進め方について数多くの有益な助言を得ることができた。



ポスター発表の様子

【課題】信頼できる実験データを蓄積していくことで、内容をさらに深化させる。

・2017年度 応用物理・物理系学会 中国四国支部 合同学術講演会 平成29年7月29日(土)

【概要】全国から9つの高校が集まり(発表件数19)、物理分野の日頃の研究成果を発表した。前半は口頭発表、後半はポスター発表が行われた。口頭発表は大学の発表に挟まれる形で45分の枠が設けられ、7会場で同時に行われた。本校から、1年SSH選択者5名が参加した。2件の発表はいずれも新規テーマであり、入学後4月から3か月間、取り組んだ成果をまとめ発表した。

【主催】応用物理学会 中国四国支部、日本物理学会 中国支部・四国支部
日本物理教育学会 中国四国支部、日本光学会 中国四国地区

【仮説】・専門家との質疑応答を通じて、自分達の成果を他者に理解してもらうためのプレゼンを如何に行えばよいかを早い機会に体験させることができる。

【場所】愛媛大学 城北キャンパス 共通講義棟

【対象】1年SSH選択生徒 5名

【成果】1年生の段階から落ち着いて発表および質疑応答ができるようになった。発表を経験することでプレゼンの足りない部分に気づき、プレゼンおよび研究に対する意欲が増した。



松山市にて

【課題】1年次から他校との交流が積極的にできるように指導をする必要がある。

・第13回 全国物理コンテスト 物理チャレンジ2017 実験課題レポート 平成29年6月16日(金)
理論問題コンテスト 平成29年7月9日(日)

【概要】物理チャレンジは、20歳未満で大学などの高等教育機関に入学する前の人を対象とした全国規模の物理コンテストである。第1チャレンジは「実験課題レポート」と「理論コンテスト」がある。なお、物理チャレンジは、国際物理オリンピックに派遣する日本代表の選考も兼ねている。今年度も、1、2年生を中心に実験課題に取り組みせ、実験レポートを正しく書くことを目的とした。2年生1名が第1チャレンジ「実験課題レポート」で「SA(全体の1.1%)」の評価を得た。

【主催】特定非営利活動法人物理オリンピック日本委員会(JPhO)

【仮説】実験課題レポートの作成を経験することで、レポートの書き方の基本を身につけることができる。理論コンテストを受けることで、物理の実力を判断できる。

【場所】実験課題レポート：本校物理実験室
理論コンテスト：札幌開成中等教育学校

【対象】1年SSH選択生徒 5名、2年SSH選択生徒 4名

【成果】1年生は上級生や他校の生徒と競争するため、多くの刺激を受け、早くから物理の難しい内容にも興味をもって取り組めるようになってきた。2年生でSAの評価を得た生徒が出現し、確実にレポート作成能力の向上がみられる。

【課題】毎年、学校祭と重なるため、コンテストへの参加を断念する生徒が少なくない。そのようなことにならないように、生徒への負担を軽減するような配慮を行っていく必要がある。また、理論問題に対する対策を検討する。

・課題研究発表会 in 東京工業大学 山崎研究室 平成 29 年 8 月 1 日(火)～2 日(水)

【概要】サイエンスツアーⅡの中で、物理・地学分野の課題研究について、日頃の研究成果を発表した。10 分間の口頭発表と 5 分間の質疑応答を行った。

【仮説】専門家との質疑応答を通じて、研究内容の理解を深めることができる。

【場所】東京工業大学 山崎研究室

【対象】SSH 選択者 2 年生 30 名

【成果】・専門家との質疑応答を通じて、研究内容の理解を深めることができ、研究に対する意欲が増した。
・研究室にある装置を見学し、大学に対する明白なイメージを描くことができた。



研究室訪問



実験室見学

【課題】来年度以降も山崎研究室との交流が継続できるように、十分な準備をして発表に臨む。

・平成 29 年度 SSH 生徒研究発表会 平成 29 年 8 月 9 日(水)～10 日(木)

【概要】平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール(SSH)生徒研究発表会が開催され、SSH 校が 206 校、海外からの招聘参加校も併せると、計 231 校の高校が参加した。本校を代表して 2 年 SSH 選択生徒 4 名が大会に参加し、これまで取り組んできた課題研究「ネオジウム磁石球と金属との相互作用」について発表した。

【主催】文部科学省、科学技術振興機構

【仮説】・ポスター発表での質疑応答を通して研究内容の理解を深めるとともに、今後の研究に対する有益な助言を得ることができる。

・生徒たちの研究内容を SSH トップ校レベルまで深化させること、および発表を通して他校の生徒との交流を深めることができる。

【場所】神戸国際展示場

【対象】2 年 SSH 選択生徒 4 名

【成果】これまでの研究成果をわかりやすく丁寧にポスターに表現した結果、奨励賞を受賞することができた。2 年連続で賞を受賞したことで、自信が付き専門分野で将来活躍したいと生徒が考えられるようになった。



会場にて



ポスター発表の様子

【課題】事前に十分な発表練習をして臨めるように、今後はさらに計画的に発表の準備を進める。

・神楽坂サイエンスアカデミー2017 研究発表会 平成 29 年 9 月 23 日(土)

【概要】神楽坂サイエンスアカデミーは、2016 年から東京理科大学 川村研究室と株式会社インターネットイニシアティブ (IIJ) が共同で開催している「理系人材」育成を目的とした中・高校生向けの長期研究体験企画である。今大会は、全国から選ばれた高校 10 チームが参加した。本校から 2 年チームが、サボニス型風車風力発電機の製作に取り組んできた研究成果を、株式会社インターネットイニシアティブ札幌支店からテレビ会議システムを使って発表会に参加した。本校のチームは、受風部分に最先端の素材である CFRP (炭素繊維強化樹脂複合材料) を使った発電機の製作を行った。製作した発電機を本校の屋上に設置したところ、3m/s 前後の弱風でも発電することがわかった。

【主催】東京理科大学 川村研究室、株式会社インターネットイニシアティブ

【仮説】4 人で協力して製作・改良を行う過程で、一つのものをつくり上げていく中でチームワークの大切さを体験することができる。

- 【場 所】株式会社 IIJ グループ本社、株式会社 IIJ 札幌支店
 【対 象】2年 SSH 選択生徒者 3名、2年 SGH 選択生徒 1名
 【成 果】一つのものをつくり上げていく過程で、協力、分担して研究を進めていくためのチームワークの大切さを経験することができた。



サボニウス型風車と研究メンバー

- 【課 題】CFRP など高価な材料を使って研究を継続するためには費用がかかるので、CFRP に替わる材料を検討する。

・第9回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 平成29年9月19日(火) 表彰式 平成29年10月29日(日)

- 【概 要】坊ちゃん科学賞は、理科、数学、情報の授業や科学クラブなどでの自然科学に関する調査、科学技術、環境・生態保護、災害、省エネ関係、実験器具の開発、及び地域に根ざした研究テーマ等、これらに関する興味と関心、知的探求心などをもって取り組んだ個人・グループでの研究成果を論文にまとめ、発表する研究論文コンテストである。今年度は、全国から139点の論文の応募があった。本校の科学部が応募した物理分野の研究論文2点がそれぞれ「入賞」および「優良入賞」に選ばれた。

◎手動Zステージを用いた重力加速度の測定

◎ネオジム磁石球間およびネオジム磁石球/鋼球間に働く磁気力と距離の関係 第3報

- 【主 催】東京理科大学
 【仮 説】研究成果を論文にまとめることを通して研究内容の理解を深めるとともに、今後の研究方向を見出すことができる。
 【場 所】東京理科大学 野田キャンパス
 【対 象】1年 SSH 選択生徒 5名、2年 SSH 選択生徒 3名、3年 SSH クラス 1名
 1年 SSH 選択生徒 2名、2年生 SSH 選択生徒 2名(表彰式参加)
 【成 果】・本コンテストでの本校科学部の受賞は、3年連続になる。論文作成により生徒の研究意欲が高まり、研究の重要性を再認識するとともに自信がついた。
 ・表彰式前に行われた優秀賞受賞者の発表を聞くことで、さらなるレベルアップを図るための参考にすることができた。
 【課 題】後輩にも研究成果を引き継いでいけるようにする。論文の書き方の指導をしっかりと行う。

・「集まれ! 理系女子」第9回女子生徒による科学研究発表交流会 平成29年10月28日(土)

- 【概 要】本交流会は、科学研究に取り組む女子生徒に発表の機会と生徒同士の交流の場を設けることにより、互いに刺激し合いながら研究への意欲を高め、次世代の科学技術を担う女性研究者の育成につなげ、理系女子同士の友好を深め、理系進路をめざす仲間意識を育むことを目的としている。今回、全国から集まった理系女子高生の発表が118件、女性研究者の発表が7件、合計125件の発表があった。本校からは1年9組(SSH 選択者)1名が参加した。彼女は科学部部員として4月から取り組んできた研究テーマ「手動Zステージを用いた重力加速度の測定」(物理分野)の成果をまとめ、ポスター発表を行った。

【主 催】ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校

- 【仮 説】日頃の研究活動の成果の発表を通して分野・地域を超えた研究交流を行い、理系女子生徒間の友好・仲間意識を深めることができる。

【場 所】学習院大学

【対 象】1年 SSH 選択生徒 1名

- 【成 果】・1年目から落ち着いてわかりやすい発表ができ、発表を通して交流を深めることができた。
 ・本校の発表は物理分野であったが、生物分野や化学分野の発表が圧倒的に多く、他分野から多くの刺激を受けた。



参加した科学部の生徒たち

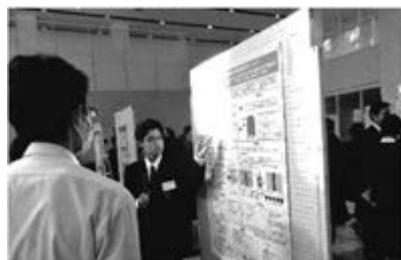
- 【課題】・相手の発表に対しても、積極的に質問ができるように1年目から基礎知識の幅を広げていく必要がある。
 ・理系女子にもっと物理および地学分野の研究に興味をもってもらいたい。
 ・来年度は、私たちが取り組んでいる物理および地学分野の研究をすべて女子生徒が発表する企画を考えたい。

・第6回 高校・高専 気象観測機器コンテスト 平成29年11月18日(土)

- 【概要】元南極観測船 SHIRASE(千葉県船橋港係留)において、第6回気象観測機器コンテストが開催された。全国の高校・高専から15校33件の発表があった。本校からSSH選択者・科学部1年1名、2年2名が参加し、2件の発表を行った。機器製作技術も少しずつ向上しており、他校との交流も活発に行えるようになってきた。
- 【主催】一般財団法人 WNI 気象文化創造センター
- 【仮説】昨年度からの継続により、データの蓄積を通じて機器製作技術が向上する。
- 【場所】元南極観測船 SHIRASE
- 【対象】1年 SSH 選択生徒 1名、2年 SSH 選択生徒 2名
- 【成果】継続研究のため、少しずつ興味深いデータがとれるようになった。
- 【課題】来年度は今年度の機器よりも優れた機器を開発するためのアイデアを出す必要がある。

・Sci-Tech Research Forum 2017 平成29年11月23日(木)

- 【概要】Sci-Tech Research Forumは関西学院大学理工学部が主催し、研究発表を通じた「知的交流」に主眼を置き、高校生の課題研究において途中のプロセスを支援することを重視している。高校生による課題研究に関するポスター発表だけでなく、大学生・院生の研究発表を聞くことができる。全国から16校、37件のポスター発表があり、本校からは1件の発表を行った。
- 【主催】関西学院大学 理工学部
- 【仮説】小さな子供たちが興味を引く科学的なものは何かについて具体的に考えるようになる。
- 【場所】関西学院大学 神戸三田キャンパス
- 【対象】1年 SSH 選択生徒 1名
- 【成果】大学の研究内容を知ることができ、大学での研究に興味を持てるようになった。



ポスター発表の様子

- 【課題】関西の大学は遠方であるため、参加を希望する生徒が少ない。

・「2017年度 科学の芽賞」受賞者発表 平成29年11月30日(木)

- 【概要】この論文コンクールは、筑波大学にゆかりのあるノーベル物理学賞を受賞した朝永振一郎博士の功績を称え、それを後続の若い世代に伝えていくとともに、小・中・高校生を対象に自然や科学への関心と芽を育てることを目的としている。高校生部門には全国から226件の応募があり、その中で本校から応募した論文が上位30件に選ばれ努力賞を受賞した。
- 【主催】「科学の芽」賞実行委員会
- 【仮説】小さな子供たちが興味を引く科学的なものは何かについて具体的に考えるようになる。
- 【場所】筑波大学
- 【対象】2年 SSH 選択生徒 2名
- 【成果】研究内容の理解をさらに深めることができ、論文の基本的な書き方を身に付けることができた。
- 【課題】来年度以降につながるように、論文の書き方の指導をしっかりと行う。

・京都産業大学 益川塾 第10回シンポジウム 平成29年12月17日(日)

【概要】本シンポジウムは、高校生たちがポスターの説明や質疑応答の中で、研究や議論を深めたり、参加者同士の交流を図ったりすることがねらいであり、また教育現場で取り入れられているアクティブラーニングの一環という位置づけもある。今回は全国から23点のポスター応募作品があった。本校から、SSH選択者・科学部の2年生1名が今年の4月から取り組み始めた新規テーマについてポスター発表を行なった。

【主催】京都産業大学

【仮説】専門家の先生方の前で、新規テーマについてポスター発表、質疑応答を行うことで、今後の研究方針を明確にすることができる。

【場所】京都産業大学 神山ホール

【対象】2年SSH選択生徒 1名

【成果】・研究内容について専門の先生方と深く議論することを通じて、今後の研究を進めていく上で数多くの具体的なアイデアを得ることができた。
・益川敏英塾頭や松本零士客員教授をはじめ専門家の先生方の前で発表および質疑応答を行うことができ、多くの参加者と交流を深めた。



ポスター発表の様子

【課題】良いテーマなので、数年にわたって継続研究ができるように引き継ぎを計画的に行っていく必要がある。

・サイエンスキャッスル2017 関東大会 平成29年12月23日(土)

【概要】関東大会のテーマは、“未来の実になる研究開発～世界を変える事業は研究から生まれる～”である。関東大会では108件のポスターが選ばれ、ポスター発表および質疑応答が行われた。本校から、科学部2年生2名が参加し、2件のポスター発表を行い、研究奨励賞を受賞した。なお、今回の発表テーマは、いずれも本格的に取り組み始めたばかりのものであり、これまでの途中経過をまとめ発表した。

【主催】株式会社リバネス

【仮説】途中経過をまとめ発表することで、内容の理解を深め、今後の研究の方向づけを行うことができる。

【場所】TEPIA 先端技術館

【対象】2年SSH選択生徒 2名

【成果】途中経過をまとめ発表することで、内容の理解を深めることができ、重要な課題が見つかった。



ポスター発表の様子

【課題】発表者の研究に対する熱意がもっと伝わるようなプレゼンを工夫する。

・第53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 平成30年1月6日(土)

【概要】本セッションは、自然科学をテーマに日常的に研究活動を行っている北海道の高校生のための発表会である。3件の発表があり、本校からSSH選択者・科学部2年生2名が参加した。本校を代表して生徒1名が、専門の先生方の前で口頭発表および質疑応答を行なった。

【主催】応用物理学会北海道支部

【仮説】専門の先生方との質疑応答を通じて、研究内容について理解を深めることができる。

【場所】北海道大学 学術交流会館

【対象】2年SSH選択生徒 2名

【成果】専門の先生方との質疑応答を通じて、研究内容について理解を深めることができた。



発表会場にて



表彰式の様子

【課題】考察がまだ十分でないところが幾つかあり、今後の発表に向けてさらに検討を加える必要がある。

(4) 科学部活動

・第56回 全道高等学校理科研究発表大会 平成29年10月12日(木)～13日

【概要】今年度は、参加生徒参加人数442名、参加校56校、研究発表82件、ポスター発表84件であった。本校から科学部1年生8名、2年生15名の計23名が参加し、研究発表6件、ポスター発表4件を行った。その結果、研究発表で総合賞2件、奨励賞3件、ポスター発表でポスター賞1件を受賞した。また、本校の研究発表が第42回全国高総文祭信州総文2018物理部門に推薦された。参加者、発表件数、受賞数のいずれもが、昨年度の数字を上回った。

【主催】北海道高等学校文化連盟

【仮説】研究発表やポスター発表での質疑応答を通して研究内容の理解を深めることができる。

【場所】帯広市民文化ホール、とかちプラザ

【対象】1年科学部 8名、2年科学部 15名

【成果】・3年間、継続してきた研究が全国高総文祭に推薦された。
・質疑応答を通して、今後研究を進めていく上での課題が明確になった
・生徒交流会では、クイズに参加し他校の生徒と楽しく交流することができた。



参加した科学部の生徒たち

【課題】今回の本校参加者の殆どをSSH選択者が占めている。SSH選択者以外の生徒が少しでも多くこの大会に参加できるようにする。

・平成29年度 北広島市青少年文化賞 表彰式 平成29年11月3日(金)

【概要】2年SSH選択者1名が個人で文化賞を、SSHが団体に奨励賞を受賞した。文化賞は、SSH課題研究の成果として、JpGU-AGU Joint Meeting 2017 高校生セッションで発表した「宇宙において電磁誘導より重力加速度を測定する方法」(最優秀賞 受賞)が評価された。SSHは平成29年度SSH生徒研究発表会において奨励賞 受賞をはじめ、学会発表など数多くの全国規模の研究発表会(口頭発表・ポスター発表)に参加し、数多くの賞を受賞したことが評価された。

【主催】北広島市

【仮説】表彰式に出席することで、課題研究に取り組むことの価値を実感することができる。

【場所】北広島市芸術文化ホール

【対象】2年SSH選択生徒 4名、3年SSHクラス 2名

【成果】SSH校の指定を受けてから6年目にして、先輩達から引き継いできた研究が評価され、全国規模の口頭発表・ポスター発表および論文コンテストで数多くの賞を受賞できるレベルにまで成長した。生徒達の課題研究をはじめ様々な活動に取り組む意欲がさらに増した。

【課題】探究活動に熱心に取り組めるように課題を設定し、科学部の活動成果を広く発信する。

(5) 海外科学研修

・海外科学研修(ニュージーランド) 平成29年10月31日(火)～11月5日(日)

【概要】北海道とほぼ同緯度に存在するニュージーランド(南島)において、我々が住む北海道との比較を行うため、

主に生物・地学的な観点を中心にして研修を行った。生物的観点からは農業・動植物の生態及び植生を含む自然の比較、地学的観点からは、気候及び地震学と地質学について学んできた。また、海外での研修ということで現地の高校生などのコミュニケーションを図るための語学力向上も期待するものとなった。

- 【仮 説】・ニュージーランドは北海道とほぼ同緯度に存在するため、北海道との気候の類似性やそれに伴う植生の類似性に気が付くことができる。
- ・現地の農業施設などを訪問し、見学することで、北海道の農業との類似性や相違点に気が付くことができる。
 - ・地震被害に遭った Christchurch 市内を実際に見て歩くことで、地震が引き起こす災害の規模や防災に対する取り組みを学ぶことができる。
 - ・ホームステイを経験することで、英語によるコミュニケーション能力向上の大切さを理解することができる。
 - ・クジラ及びアザラシの観察により、大型海棲哺乳類の生態について理解を深めることができる。

【場 所】 ニュージーランド(南島)：Christchurch 市内及び近郊、Kaikoura 地方等

【対 象】 高校1、2年生全コース、全クラスから参加者を募集し、14名が参加。
(参加者14名の内訳)

	高校 1年生	高校1年生 SSH 選択者	高校1年生 SGH 選択者	高校 2年生	高校2年生 SSH 選択者	高校2年生 SGH 選択者
総進コース	1			1		
PS 特進コース		3	1	1	4	
中高一貫コース		0	1		1	1

- 【成 果】・北海道とほぼ同緯度にあるニュージーランドの気候風土が北海道と類似している点に気が付くことができていた。またそのため、訪問地に見られる植生(針葉樹等)も北海道に非常に類似している点を生徒は指摘していた。
- ・農業施設の訪問では無人トラクターの利用など、サイエンスツアー I で学習したものが、実際の現場で利用されていることを見たことで、科学技術が実際の現場でも利用されていることに気が付くことができた。
 - ・Christchurch 市内のフィールドワークでは、地割れや建築物崩壊の跡地を実際に目にする中で、地震のエネルギーの大きさを感じることができた。また地震前後に建築された建築物の違いを見ることで、建築物の構造が地震被害の軽減につながることを学ぶことができた。
 - ・ホームステイを含め、現地での活動を経験することにより、生徒たちは英語を用いてコミュニケーションを取ることの重要性を理解することができた。
 - ・クジラ及びアザラシを間近で観察することで、大型海棲哺乳類の生態の一端を見ることができた。また同時に、気候風土が類似することで、海岸線の生物相(海藻等)にも北海道に類似したものが存在することを知ることができた。



QuakeCity にて地震被害の大きさを学ぶ



地震により立ち入り禁止区域になった地区を調査



アザラシのコロニーを観察



大規模農場を見学

- 【課 題】・初めてのニュージーランド訪問だったため、現地のコーディネーターとの連絡、調整がうまくいかず、現地の大学への訪問が叶わなかった。次回はもう少し早くからコーディネーターや旅行業者と連携を取る必要がある。

- ・ Christchurch 市内及び近郊は地震被害の復興がいまだに進んでおらず、すべての公立高校では改修工事等の影響で、生徒受け入れを断られた。幸い私立高校が生徒受け入れを快諾してくれたため、スケジュールをこなすことができたが、この点は現地コーディネーターとも連絡を密にとれる体制を構築していきたい。
- ・ 現地フィールドワークなどはもう少し体験的な活動を入れておくべきであった。

(6) 校内研究発表会

・ SSH 課題研究 平成 29 年 4 月 11 日 (火) ~平成 30 年 3 月 20 日 (火)

【概要】 本事業の目標である「(1)好奇心解決の実践に結びつけ、さらには学力(三要素)の向上につなげていくプログラムの開発、(2)地域特有の課題から世界規模の課題に発展させ、世界に広く発信し世界で通用するコミュニケーション力・創造性・独創性及び科学的リテラシーを養成するプログラム、(3)豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラムの開発を達成する一貫として課題研究を行っている。

【仮説】 生徒自らが発見した課題について探求活動を行うことで、科学的なものの見方、考え方や思考力を高めることができる。また、この課題研究に取り組む過程で論述力・情報活用能力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力を高めることができる。

【場所】 本校 物理実験室、化学実験室、生物実験室 他

【対象】 1 年生 SSH 選択生徒 41 名、2 年 SSH 選択生徒 42 名、3 年 SSH クラス 26 名

【成果】 研究内容・方法

学校設定科目「SS 基礎」に続くものとして「SS 発展」「SS 応用実践」を設定している。課題研究は、実験・実習・フィールドワークを中心とした探求型学習プログラムである。研究の成果をポスターやスライド等にまとめ、発表することで論述力・情報活用能力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力を高めることを目標に、小グループあるいは個人で探求型学習プログラムを実施した。その結果、多くの生徒が様々な課題解決に向け、主体的・共同的に取り組む態度が育成された。

■課題研究テーマ

【1 学年】13 テーマ

画像認識についての考察
 シャープペンシルが折れる力の考察
 エッグドロップに挑戦
 シャボン膜のカメレオン現象
 人々が求めるアプリケーションの作成
 温度変化とアリの活動量の相互関係
 微生物による生態系への影響
 微生物培養(スマホの汚染度調査と分析)
 エレクトレット
 筋肉とトレーニングの関係
 レインドロップ～雨の強さ測定器～
 降水量と雨音の関係
 小学生向け科学教材開発

【2 学年】13 テーマ

札幌日大が立つ野幌丘陵～花粉分析から考察する更新世の気候～
 打倒 AI！オセロ必勝法
 モルタルの材質実験
 スカベンジャーロボットの制作
 車輪型ロボットの自立制御・サッカーロボット
 シワクシケアリのワーカー産卵について
 ネオジム磁石球間および磁石球/鋼球間に働く磁気力と距離の関係
 音で測る雨の強さ測定器の開発
 気象要素と太陽光 RGB 値
 水深が流体の運動に及ぼす影響～偏西風波動モデル実験～
 宣言によるじゃんけんでの出す手の影響
 カフェインの抽出について
 金属パイプ内を落下するネオジム磁石球の速度

【3 学年】12 テーマ

音で測る雨測定機「Rain drop」
 乳酸菌を用いた水質浄化
 ネオジム磁石球/反磁性物質間に働く磁気力の測定
 球体/レール間の転がり抵抗係数の測定

ゴムの反発係数の温度依存性について
 磁石球間および磁石球/鋼球間に働く磁気力と距離の関係
 スペースバルーンを用いた地球撮影とその考察
 台所・食器用洗剤の除菌効果
 ハラクシケアリの見える色について
 IM 加速器の加速メカニズム～ニュートンのゆりかごによる考察～
 寒冷地用サボニウス型風車風力発電機の開発
 金属パイプ内を落下する円柱型磁石の速度

【1 学年】

木曜日 5・6 時間目、本校物理・化学・生物実験室などで実施した。

4月13日	オリエンテーション	8月26日	フィールドワーク	11月30日	SS 英語
5月18日	科学基礎実験①	8月31日	研究テーマ設定①	12月14日	留学生との交流
5月25日	北大綿引先生特別講義	9月7日	SS 倫理①	1月18日	発表準備①
6月1日	数学オリンピック	9月14日	研究テーマ設定②	1月25日	発表準備②
6月15日	北大低温研訪問	9月21日	SS 倫理②	1月30日	2年口頭発表会見学
6月22日	科学基礎実験②	9月26日	研究テーマ設定③	2月1日	発表準備③
6月29日	千歳科技大訪問	10月12日	課題研究①	2月8日	発表準備④
7月13日	科学基礎実験③	10月19日	課題研究②	2月15日	発表準備⑤
7月18日	3年英語発表会見学	10月26日	課題研究③	2月22日	発表準備⑥
7月20日	科学基礎実験④	11月2日	課題研究④	3月8日	ポスター発表会
8月1日	サイエンスツアー I	11月9日	課題研究⑤	3月15日	年度末反省
8月24日	フィールドワーク事前学習	11月16日	課題研究⑥		

【2 学年】

火曜日 5・6 時間目、本校物理・化学・生物実験室などで活動した。2 学年の活動は主に課題研究で、実験・発表準備をした。課題研究の他、以下に示したような特別活動・特別講義なども実施した。

- 6月20日(火) 北海道大学工学院・大学院生と課題研究ディスカッション
- 8月1日(火)～3日(木) サイエンスツアー II
- 9月28日(木) フィールドワーク II (支笏湖がつくる地形)
- 12月12日(火) 北海道大学・長山雅晴教授による漸化式特別講義
- 1月30日(火) 生徒研究発表会 (口頭発表)

【3 学年】

火曜日 5・6 時間目、本校物理・化学・生物実験室などで活動した。3 学年の活動は前期までとし (半期 2 時間、1 単位分)、主に英語口頭発表に向けた PowerPoint 作成・英語原稿準備・発表練習、2 年間の研究をまとめた論文作成を行った。2 年末に実施した発表会での質疑応答・助言などを参考に研究を進めるグループもあった。

- 7月18日(火) 生徒研究発表会 (英語口頭発表)

- 【課題】・本年度から設置された放課後講習のため、授業時間以外に課題研究に取り組む時間が減っている。
 ・先輩から後輩へと引き継がれる研究テーマが少ないので、長期的なデータを基に考察する実験・研究をどのように構築すれば良いか課題である。
 ・地域に根ざした課題を発見させるための仕掛けを構築する必要がある。

3 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成を計画的に取り組むとともに、それらを課題研究や学習に効果的につなげていくプログラム

(1) 地域連携及び貢献

・2017 年度 産業技術総合研究所 北海道センター 一般公開プログラム 平成 29 年 8 月 5 日(土)

【概要】産業技術総合研究所 北海道センターにおいて、一般公開プログラムが実施され、「新登場！高等学校理系クラブ科学屋台」という企画があり、本校は“煮干しの解剖”というテーマで参加した。

【主催】国立研究開発法人 産業技術総合研究所 北海道センター 産学官連携推進室

【仮説】日頃、私たちが行っている SSH 活動を通じて、自分達が経験したサイエンスの楽しさを一人でも多くの子供たちに伝えることができる。

【場所】国立研究開発法人 産業技術総合研究所 北海道センター

【対象】1 年 SSH 選択生徒 5 名

【成果】子供たちは熱心に取り組み、サイエンスの楽しさを伝えることができた。生徒達も公開市民セミナー

や研究室探検などに参加することで、多くの知識を吸収し、刺激を受けることができた。



子供達に教えている様子

【課題】多くの子供たちがサイエンスに興味をもてるように、解剖方法の改善や解剖セットを準備するなどさらに工夫を加える必要がある。

・サイエンZOO（動物園科学の日） 平成29年10月8日(日)～9日(月)

【概要】環境、生物、地域などの関係性に興味をもてるような簡単な実験コーナーを開き、札幌市内の子供たちに体験してもらうものである。本校生徒は「いろいろ実験コーナー」に2ブース出展した。

【主催】札幌市円山動物園

【仮説】一般の人たちに動物を通して環境保護の大切さをわかりやすく伝えることができる。

【場所】札幌市円山動物園 動物科学館

【対象】1年SSH選択生徒 7名、2年SSH選択生徒 5名

【成果】親子連れに科学の面白さをわかりやすく伝えることができた。また、相手によって説明の仕方を変えるなど工夫が見られた。



子供達に教えている様子

【課題】出展内容を子供たちがもっと楽しめるようにさらに工夫を加えていく必要がある。

・第11回 中高生による科学教室 平成29年10月29日(日)

【概要】「中高生による科学教室」は、中学校、高等学校の科学部が日頃研究している内容やその成果、今後の課題などを一般来場者にポスター発表するイベントである。本校は4件のポスター発表を行い、小さな子供から大人まで一般の来場者へ向けて日頃取り組んでいる研究内容を紹介した。

【主催】札幌市青少年科学館

【仮説】一般の人たちにポスター発表を通して我々の研究活動を伝えることができる。

【場所】札幌市青少年科学館

【対象】1年SSH選択生徒 6名、2年SSH選択生徒 5名

【成果】スポーツ科学から風力発電まで、私たちがいろいろな課題に取り組んでいることに、強い関心をもってもらうことができた。また、一緒に参加していた他校との交流も行うことができた。



ポスター発表の様子

【課題】ポスターを子供たちにもわかるようにさらに工夫を加えていく必要がある。

・サイエンスラボ札幌 in HAPPY MAMA FESTA 平成29年11月23日(木)

【概要】北海道のママ、全国のママが輝けるフィールドを目指している北海道最大級イベントである。本校は「キッズエリア」において、ママとキッズが一緒になって楽しめる「サイエンスラボ札幌」にブース『海の中の小さな生き物たち』を出展した。

【主催】HAPPY MAMA FESTA SAPPORO 実行委員会

【仮説】小さな子供たちが興味を引く科学的なものは何かについて具体的に考えるようになる。

【場所】札幌ドーム

【対象】1年 SSH 選択生徒 1名、2年 SSH 選択生徒 1名

【成果】子供たちが興味を引くと思われる出展内容の事前準備を、生徒達で協力しながら効率よくできるようになってきた。会場を訪れた家族とともに、小さな生き物たちの観察を通してサイエンスを楽しむことができた。



子供たちに教えている様子

【課題】出展内容を子供と共に母親がもっと楽しめるようにさらに工夫を加えていく必要がある。来年度は、2日間にわたって参加できるように計画したい。

・第4回 中高生によるサイエンス広場 平成29年12月10日(日)

【概要】本イベントは、中学校・高等学校の科学部の生徒が、小学生をはじめとする来場者を対象とした簡単な実験や工作などの体験ブースを開設し、来場者たちとコミュニケーションをとりながら原理や使い方などを説明するという科学イベントである。本校から科学部1年生9名が参加し、「パラシュートをつくって、とばしてみよう」、「ちりめんモンスター」および「煮干しの解剖」の3つの体験ブースを開設した。

【主催】札幌市青少年科学館

【仮説】他校の優れた調査研究をまとめたポスター発表を聞くことで、今後の研究を進めていく上で参考になる。

【場所】札幌市青少年科学館

【対象】1年科学部 9名

【成果】簡単な実験・工作を通じて、多くの小学生と接することで、小学生にもわかる説明の仕方を工夫できるようになった。小学生をはじめとする来場者たちに実験・工作を通じて科学の楽しさを伝えた。



小学生に教えている様子

【課題】北海道をテーマにした実験・工作ブースを開発する。

(2) 科学者倫理の育成

・SS 倫理 蔵田教授による講義 平成29年9月21日(木) 事前学習：平成29年9月7日(木)

【概要】科学者に必要な倫理観を育成するため、北海道大学大学院・蔵田伸雄教授に来校いただき、「科学技術と倫理」について講義をしていただいた。昨今、企業倫理・技術者倫理が問われる事件・事故・問題が多く発生している。このような事例を挙げ、蔵田教授にその問題点を解説・講義していただいた。

【仮説】・科学技術者および企業の義務・倫理とは何かを知ることができる。

・仮想事例に基づきグループ討議することで、様々な考えがあることを確認し、どう判断し行動するか考えることができる。

【場所】本校 視聴覚教室

【対象】1年 SSH 選択生徒 41名



特別講義の様子

- 【成 果】・科学技術者の義務・倫理とは何かを知り、実際に起きた事故の事例に則して学ぶことでその重要性を知ることができた。
 ・仮想事例について自ら考え、また他者の意見も聞くことによって自らの考えをより深めることができた。
 ・科学技術者の倫理と合わせて、多くの事故で問われた技術者の倫理とは個人の心がけだけではなく、組織のあり方（組織体質）でもあったことを学んだ。
- 【課 題】・今回の授業は事前に蔵田教授と事前学習から授業内で使用するオリジナルテキストにいたるまで打ち合わせの上で実施することが出来たため、進め方について大きな問題はなかった。
 ・今後も同様の取り組みをする場合、蔵田教授が非常に多忙であるため、蔵田教授の都合に合わせて実施時期の調整を柔軟に行う必要がある。



(3) 国際性の育成

・IBL ユースカンファレンス 平成29年3月26日(日)

- 【概 要】地域に大学や学校が関わっていく中で、「探究」型の学習はきわめて重要な手法である。IBL ユースカンファレンスは、この探究型学習についての成果発表会である。本校から11点のポスター展示を行った。
- 【主 催】IBL ユースカンファレンス実行委員会事務局
- 【仮 説】分野を問わず課題研究に取り組んでいる生徒がすべて参加できるので、これまで校外発表の機会に恵まれなかった生徒も意欲的に取り組むことができる。
- 【場 所】大阪市中央公会堂
- 【対 象】1年SSH 選択生徒 17名、2年SSH 選択生徒 23名
- 【成 果】これまで発表の機会に恵まれなかった生徒が、ポスター作成に意欲的に取り組むことができた。なお、本校の展示ポスター2点が金賞を、5点が銀賞を受賞した。
- 【課 題】次回も、多くの生徒がポスター展示に参加できるようにし、可能であれば会場に行って発表できるようにしたい。

・SCIENCE CASTLE 2017 in SINGAPORE 平成29年3月26日(日)～27日(月)

- 【概 要】この大会は、日本、シンガポール、マレーシアから中高生が集結し、国境を越えた交流を通じて知的好奇心を養い、共同研究にもつながる機会を生み出すことを目的とする。本校生徒が4名参加し、オーラルおよびポスタープレゼンテーションを行った。
- 【主 催】株式会社リバネス
- 【仮 説】海外の人達に研究内容を伝えることの難しさを体験することで、生徒の意識が変わる。
- 【場 所】IMDA Jurong Regional Library(Singapore)
- 【対 象】1年SSH 選択生徒 4名
- 【成 果】海外の高校生達の積極的なプレゼンを見て、生徒のプレゼンに対する意識が変わった。海外国際学会

で初めて発表できたことは、大きな前進である。また、海外から参加している高校生たちとも、ゲームなどを通じて交流を深めることができた。



オーラルプレゼンテーション



国際交流の様子

【課題】英語で基本的な質疑応答ができるように、レベルアップを図る。

・ The 12th Conference on Science and Technology for Youths 2017 平成 29 年 6 月 3 日(土)～6 月 4 日(日)

【概要】昨年度、SSH 生徒研究発表会においてポスター発表賞を受賞し、この大会に招待されオーラル発表をする機会を得た。高校オーラルセッションにはタイ、ベトナム、日本から 21 組が参加した。また、本校は、大学生達が行うポスターセッションにも参加し、研究成果を発表し、質疑応答を行った。

【仮説】・タイおよび他の国々から高校生、大学生、大学院生および研究者達が集まるので、研究成果を発表し、意見交換することによって研究内容をさらに深めることができる。
・アジア各国の高校生達の発表を聞いて多くの刺激を受け、研究意欲を向上させることができる。
・アジアのトップレベルの高校生達や大学生達と英語で直接議論したり、専門の先生方と英語で質疑応答をしたりする経験を積み重ねていくことで、交流を深め英語によるプレゼン能力を向上させることができる。

【場所】Bangkok International Trade & Exhibition Centre (Bangkok Thailand)

【対象】2 年 SSH 選択生徒 3 名

【成果】アジア各国の高校生達の高い英語プレゼン能力を体験し、英語の学習意欲を向上させることができた。



発表会場にて



開会式前の様子

【課題】アジアの人達が話す英語に慣れ、積極的にコミュニケーションをとれるようにする。

・ Global Link Singapore 2017 平成 29 年 7 月 22 日(土)～24 日(月)

【概要】本大会には、タイ、フィリピン、ベトナム、インドネシアなどアジア各国から約 200 名が参加し、参加者は昨年度に比べ倍増した。Oral Session では、SSH 選択者 2 名が、また Poster Session では、SSH 選択生徒 3 名が発表を行った

【主催】The Executive Committee of Global Link Singapore 2017

【仮説】・アジアの優秀な生徒たちとの交流を通して、コミュニケーション能力の向上とともに多くの刺激を受け、海外発表の意欲をさらに向上させることができる。
・生徒の課題研究の成果を海外の人達に少しでも多く理解してもらうことができる。

【場所】National University of Singapore

【対象】2 年 SSH 選択生徒 5 名

【成果】・英語での質疑応答に対する意欲をさらに向上させることができた。
・1 日かけてシンガポールにある企業、Mitsui Chemicals Singapore の研究室や工場を訪問し、企業の人達から日々の活動の現状について多くの知識を得ることができた。



ポスター発表の様子



発表会場にて

【課題】事前に十分な発表練習、質疑応答対策をして臨めるように、計画的に準備を進める必要がある。

・韓国視察団との交流 平成29年8月29日(火)

【概要】韓国国立公州大学・KEW-CHEOL SHIM 教授を団長として、科学系人材を育成する目的で設立された韓国の高校の視察団24名が来校し、SSHの取り組みを視察した。2年生の実験の様子や、研究活動に対して多くの質問が寄せられたほか、3年生による英語による研究発表を行った。

【仮説】外国人訪問団に対し、日頃生徒達が取り組んでいる課題研究の様子を紹介し、英語でプレゼンテーションすることにより豊かな国際性を養成することができる。

【場所】本校物理実験室・化学実験室・生物実験室、視聴覚室

【対象】2年SSH選択生徒41名、3年SSHクラス生徒26名



訪問団と(本校生徒玄関前にて)

【成果】研究を紹介し、質疑応答することにより、研究内容をより深めることができた。
・英語はコミュニケーションツールであることを再確認し、英語に対する学習意欲が強くなった。
・日本のSSH校と韓国の教育システムやカリキュラムの違い、予算などといったところにも話題が及び、貴重な話が聞ける良い時間となった。

・SCIENCE CASTLE in SINGAPORE 平成29年11月19日(日)

【概要】今大会には、シンガポール、マレーシア、日本から高校生が参加し、計36件の発表が行われた。本校からSSH選択者・科学部の生徒が5名参加し、4件のポスター発表を行った。

【主催】株式会社リバネス

【仮説】ポスター発表での質疑応答を通して英語での質疑応答に慣れるとともに、アジアトップの高校生たちのレベルを知ることができる。

・課題研究の成果を海外の高校生たちに少しでも多く理解してもらい、他国の高校生との交流を前回よりも深めることができる。

【場所】Science Center (Singapore)

【対象】1年SSH選択生徒2名、2年SSH選択生徒3名

【成果】アジアの高校生たちの英語による高いプレゼン技術に触れ、普段の英語学習や英語プレゼンへの意欲が向上した。

・生徒たちは、少しずつではあるが手応えを感じてきている。次回はさらに交流を深めたいという目標ができ、工夫を凝らしたプレゼンをしたいという意欲をさらに高めることができた。



ポスター発表の様子



国際交流の様子

【課題】プレゼンを工夫するなど、プレゼン能力をさらに向上させる必要がある。

・オーストラリア Haileybury Private School との交流 平成 29 年 12 月 14 日 (木)

【概要】本校の姉妹校であるオーストラリア Haileybury Private School の生徒が来校し、SSH 課題研究の時間に参加した。生徒達は自分たちの課題研究を英語で紹介した。

【仮説】・英語のネイティブスピーカーであるオーストラリアの高校生に、日頃生徒達が取り組んでいる課題研究の様子を紹介し、英語でプレゼンテーションすることにより国際性を養成することができる。

【場所】本校 物理実験室・化学実験室・生物実験室

【対象】1 年 SSH 選択生徒 41 名



課題研究を紹介している様子

【成果】・課題研究を英語でプレゼンするため、2 週間前から英語原稿を準備し練習していたので生徒達は堂々と発表することができた。1 年 3 月に控えている英語ポスター発表会のよいシミュレーションとなった。

・研究内容を説明し、質疑応答することの難しさを体験し、課題研究への取り組みが意欲的になった。

Ⅲ 校内における組織的推進体制

研究開発組織の概要

- ① 本事業は全校的な取組であり、全教科・全分掌で担当する。ただし中心的に推進実践する組織「SSH 企画・推進委員会」を設置し、定期的に会議を行い、評価を踏まえた改善を行う。
- ② 「SSH 推進・企画委員会」は、「校務運営会議」「教育課程委員会」等との連携を密にして事業の推進にあたる。
- ③ 研究に必要となる経理等の事務を円滑に行うため、「事務会計室」を設置する。
- ④ 専門的な見地から本事業に対し指導・助言を得るため、日本大学や北海道大学等の委員からなる運営指導委員会を設ける。
- ⑤ 校内組織の概念及び SGH との組織関係を図 5 に示す。本学園は中学校と高等学校があるが、学校運営形態は、
 - (Ⅰ) 高入生にあたる高等学校特進コースと総合進学コース
 - (Ⅱ) 中学校とその上の高等学校中高一貫コース、
 に分かれている。SSH は(Ⅰ)が、SGH は(Ⅱ)が主幹となりそれぞれ運営して学校全体に広げている。従って、SSH と SGH の事業等は財政を含めて完全に整理されている。SSH と SGH がそれぞれの考えで実施して独立している一方、お互いに刺激を受け発展していく関係が構築されている。

札幌日本大学学園 SSH・SGH事業組織図

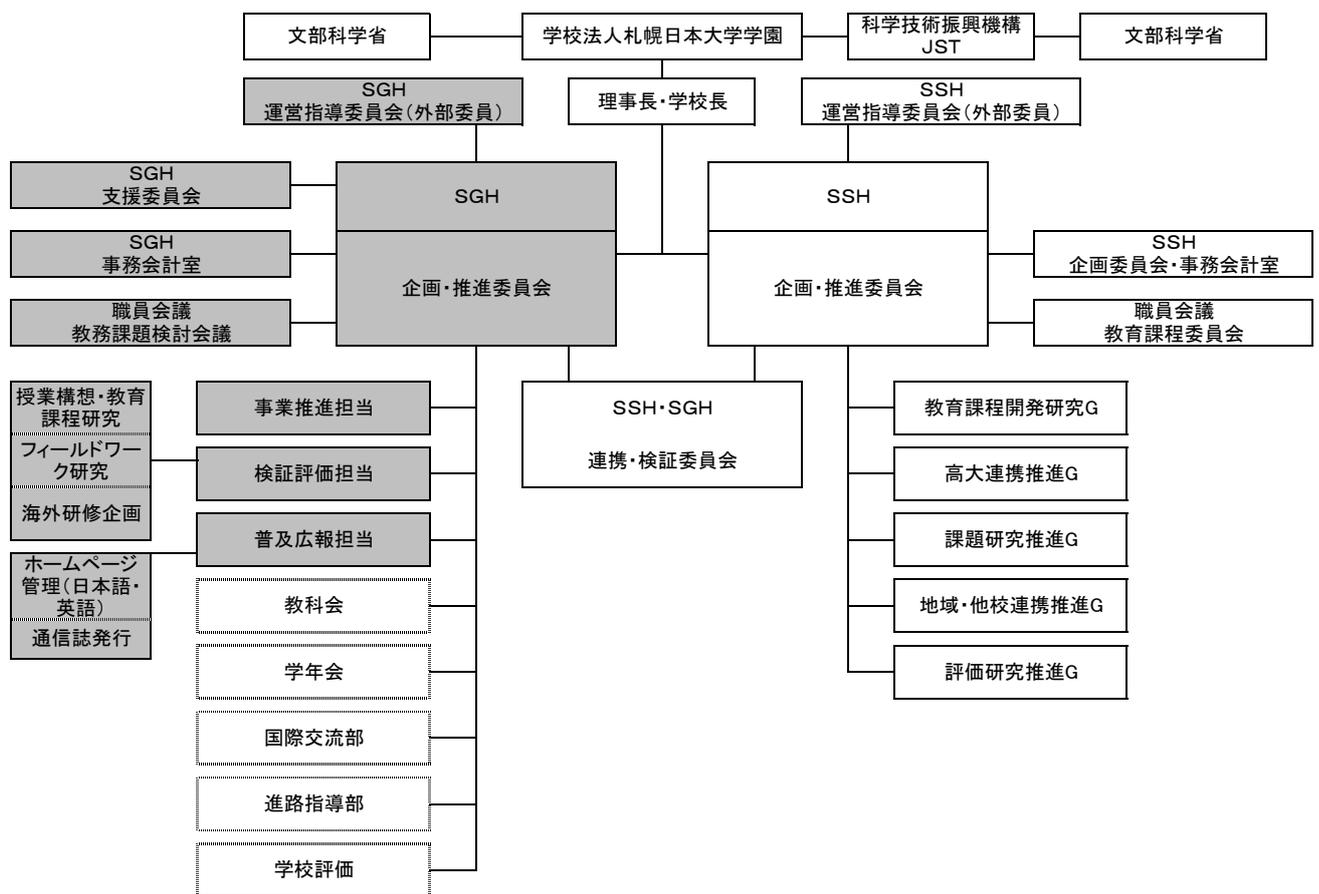


図 札幌日本大学学園 SSH・SGH 事業組織図

IV 研究開発実施の効果とその評価

* 評価方法の概要

本校は、平成 29 年度に 2 期目 SSH 指定を受け、SSH の取り組みを通して、「科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成」を目指し、理数系教育のカリキュラム開発を行っている。取り組みの中心である「SS 基礎・SS 発展・SS 応用・実践」において各能力が伸長するよう様々な取り組み・仕掛けを行ってきた。本校の SSH 活動に対する評価は、全体目標に対しての評価と各プログラムにおける授業評価を融合して判断し、様々なプログラムが全体として生徒にどのような影響を与えたかを調べるものである。また、生徒が様々な SSH プログラムや講義・研修・教科学習を受けた後の各プログラムの改善、教科学習等へ還元する目的もある。その方法として、従来型のアンケートによる評価、PISA 調査、課外活動状況調査、行事ごとのループリックを活用した教員による観点別評価、自己評価を同時に実施した。それぞれの評価項目、実施時期、調査対象および評価方法を次の①～⑥にまとめた。

	評価対象項目	実施時期	調査対象	評価方法
①	各行事における 観点別評価	各行事終了後	SSH 選択者	ループリックを用いた観点別教員評価・生徒自己評価
②	TIMSS 国際理科調査 SSH 意識調査	2 月	SSH 選択者	マークシート形式・一部本校独自
③	PISA テスト	9 月	SSH 選択者	過年度 PISA テストの実施
④	科学系部活動活動調査	2 月	活動参加生徒	活動状況調査と部員数の変化
⑤	科学オリンピック 科学の甲子園	2 月	活動参加生徒	結果と参加生徒人数の変化
⑥	数学検定・数学 コンテスト	2 月	活動参加生徒	結果と参加生徒人数の変化

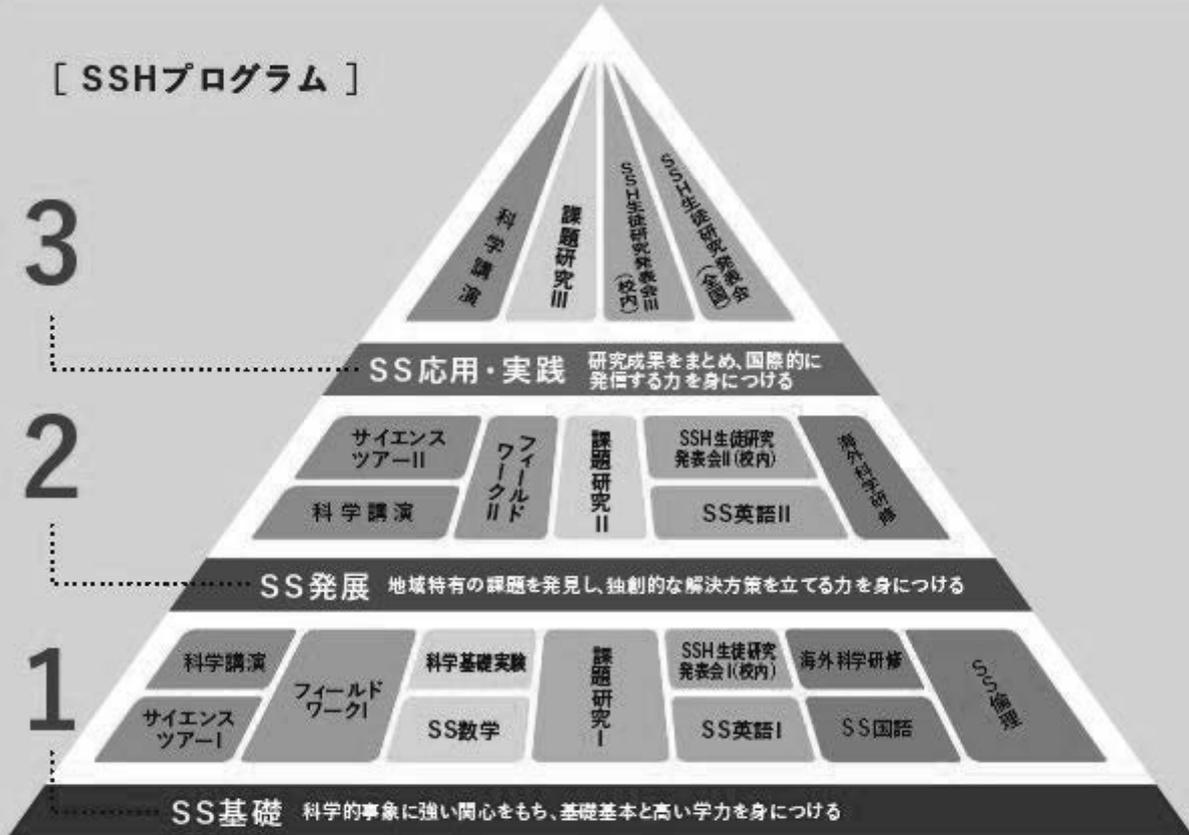
①各行事における観点別評価について

科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成のため、以下のア～ウの 3 項目を中心として探求科学「SS 基礎・SS 発展・SS 応用・実践」を実施している。この「SS 基礎・SS 発展・SS 応用・実践」におけるイベント的な取組・各行事などを、仮説や目標と十分に関連付け、計画的・系統的に実施するため履修系統図を作成し、それらの目的を可視化した。履修系統図は以下に記載した。

- ア 知的好奇心の喚起・醸成・解決の実践から学力(三要素)を向上させる学習プログラムの開発推進と効果的な実施方法等の調査・研究
- イ 地域特有の課題を発見し、課題研究を通じて世界に発信するコミュニケーション能力や科学的リテラシーを養成するプログラムの開発推進と効果的な実施方法等の調査・研究
- ウ 豊かな人間性や国際性、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくプログラムの開発推進と効果的な実施方法等の調査・研究

科学的好奇心が豊かで、地域特有の課題の発見・解決を導き、
世界に貢献する人材の育成

[SSHプログラム]



中心となる到達目標

- 知的好奇心の喚起・醸成
- 科学的探究心の向上
- 課題解決能力・科学的リテラシーの育成
- 創造性・独創性の育成
- コミュニケーション能力の向上
- 豊かな人間性・国際性の育成
- 倫理観の向上

[連携サポート]

- 千歳科学技術大学研修
- 北海道大学大学院理学研究院特別講義
- 日本大学理工学部実験・講義
- 北海道ハイテクノロジー専門学校実験・講義
- 北海道大学原田研究室留学生による英語発表指導
- 北海道大学原田研究室大学院生とのディスカッション
- 日本大学各学部模擬講義
- 北海道大学低温科学研究所研修

[学会等 参加実績]

- 国際科学オリンピック
- 科学の甲子園
- 科学の祭典
- 高文連理科学研究発表大会
- HOKKAIDOサイエンスフェスティバル
- 各種学会・コンテスト
- 国際学会

第1学年「SS基礎」を中心とする1年間の各行事は、「知的好奇心の喚起・醸成・解決」の実践を通して、基礎・基本を確実に身につけることで「学力の三要素」を向上させることを目的としている。また、第2学年「SS発展」を中心とする1年間の各行事は、「地域特有の課題を発見し課題研究」を通じて「世界に発信するコミュニケーション能力」や「科学的リテラシー」を向上させることを目的としている。さらに、第3学年「SS応用・実践」を中心とする1年間の各行事は、「豊かな人間性や国際性」、倫理観の醸成に取り組み、課題研究や学習につなげていくことを目的としている。各学年における行事や取り組みが有効に働きこれらの力が身につけているかを確認するため、ルーブリックを作成し評価を行った。このルーブリックを用いた評価では、生徒に課題提示の段階で何を評価するのか明示し、取り組み状況

及び提出された課題等を基準に応じて評価をつけ、提出された課題を生徒に返却する。これにより生徒自身に評価基準とルーブリックの関連がわかるようにした。また、各行事では教員における評価と同内容の自己評価を行い、自己評価と教員評価について確認することで評価者自身が用いる基準は安定しているのか、自己を客観的に評価できているかを判断できるようにしてある。

また、教員による評価結果を一覧でまとめることで生徒の変容・到達目標が達成されているかわかるようにした。ルーブリックを行事実施前に示すことにより、生徒自身が自分の到達点を理解し、さらに高いレベルに到達するために何が必要か明示できる。「札幌日本大学高等学校 SSH 評価表」(関連資料参照)を作成して教員による評価を生徒ごとにフィードバックすることにした。これにより、生徒自身がどのような力を身につけ、どのような点が不足しているのか、以前よりはっきりとわかるようになっている。行事ごとの教員評価・自己評価については先述の「Ⅲ 研究開発の内容」に記し、各行事における成果と課題について記述した。

②TIMSS 国際理科調査・SSH 意識調査

SSH の全体目標の力がついたかどうかの意識調査について、TIMSS 国際理科調査の 2011 年度版の調査項目を取り入れ、外部と比較できるよう前年度同様に調査を行った。ただし、TIMSS 国際理科調査は日本や国際平均と比較できるが、中学 2 年生対象で行われたものであるため、目安として行っている。また、本校が目指す科学的な好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する人材の育成には、科学観が大切であると考え、質問項目に加えている。さらに、理解力・思考力・表現力などの力がついたと認識しているか調査するため、[1]～[4]の全 16 の調査項目と TIMSS 国際理科調査の 13 項目を用いた調査を行った。(関連資料参照) 過去 3 年分の結果を次の表 1 に示した。各学年 SSH 選択生徒を対象に実施し、経年比較および学年間比較を行った。質問の答えが①→④になる程、高得点で目標とする力が付いていることを確認できるよう設定している。また、表 1 の網掛け部分が逆転項目で、逆転項目については、同様の得点比較ができるよう反転し得点化している。結果を表 1 に示した。

表 1

質問項目	平成 27 年度		平成 28 年度		平成 29 年度		質問項目	平成 27 年度		平成 28 年度		平成 29 年度	
	1 年	2 年	1 年	2 年	1 年	2 年		1 年	2 年	1 年	2 年	1 年	2 年
1-1	3.34	3.13	3.00	3.26	3.18	2.95	3-1	3.22	2.94	2.85	3.19	3.11	2.93
1-2	3.50	3.10	3.19	3.26	3.16	2.95	3-2	2.88	2.81	2.42	2.81	2.55	2.90
1-3	3.06	2.81	2.88	2.78	2.82	2.65	3-3	3.13	3.19	3.23	3.19	2.92	3.15
1-4	1.91	2.00	2.12	1.96	1.97	2.03	3-4	3.09	3.13	3.08	3.11	2.82	2.83
2-1	3.23	3.19	3.00	3.07	3.13	2.95	4-1	2.81	2.68	3.23	2.85	2.92	2.68
2-2	3.03	3.19	2.88	3.00	3.00	2.88	4-2	3.44	3.29	3.38	3.11	3.45	3.15
2-3	2.44	2.58	2.38	2.59	2.29	2.30	4-3	3.59	3.52	3.50	3.41	3.42	3.35
2-4	3.03	3.10	2.85	3.00	2.89	2.78	4-4	3.22	3.03	2.96	3.04	3.16	2.98

各年度 1 年生の時を比較すると有意差はほとんどみられない。項目別にみると全体的に項目 4-2 と 4-3 で得点が高く、科学の将来性や科学的倫理観を意識している生徒が多い事がわかる。ただし、理科・数学等の公式は使い方のみで、暗記中心の学習が重要と考えている生徒が多いため、物事を理解し、理論的に物事を考える力をさらにつけていけるよう指導していく必要がある。この SSH 意識調査は平成 26 年度から行っているが、学年が進行すると全体的に得点が下がる傾向が見られた。今年度も発表に関する項目の上昇が多く、校内外の発表に向けて力を入れた結果といえる。今後、得点が低かったものに関しては 3 年生までに少しでも上げていけるよう SSH 活動を行っていききたい。次に[5]の TIMSS 国際理科調査の質問項目については、実施した中学 2 年生のデータ結果が公開されているため、目安として外部との比較を行った。まず、調査結果として質問番号 1～13 までの解答割合を表 2 に示した。

表 2

質問項目	平成 27 年度 1 学年 (%) ④+③	平成 27 年度 2 学年 (%) ④+③	平成 28 年度 1 学年 (%) ④+③	平成 28 年度 2 学年 (%) ④+③	平成 29 年度 1 学年 (%) ④+③	平成 29 年度 2 学年 (%) ④+③	日本 (TIMSS2011)
1	68.8	71.0	100	59.3	71.1	77.5	52.5
5	62.5	74.2	96.2	55.6	73.7	60.0	62.7
6(逆転項目)	53.1	58.1	76.9	51.9	44.7	57.5	44.8
9	68.8	67.7	76.9	59.3	73.7	70.0	57.0
10	56.3	41.9	53.9	48.2	26.3	35.0	35.0
11	81.3	77.4	80.8	77.8	76.3	77.5	58.5
12	56.3	64.5	84.6	59.3	50.0	62.5	20.3
13	65.6	67.7	76.9	70.4	60.5	65.0	47.3

*質問番号 6 は①+②の割合 (%) について数値を記載している。

「④強くそう思う」、「③そう思う」の割合 (%) の合計を記載した。④+③の割合が日本平均より低いものに網掛けをした。日本 (TIMSS 2011) と比較するとほとんどの項目で日本平均を大きく上回っているため、本校 SSH 選択生徒の意識は比較的高いといえる。これを見ると、1 年生の結果が良く、理科が好きという生徒の割合が高かったが、2 年次に低下する傾向が強い。この原因としては、理科の学習内容が難しくなることが考えられる。SSH 活動を通して理科の楽しさを体感できるようなプログラムの開発も重要なことと考え今後検討していきたい。平成 27 年度 1 年生(現 3 年生)は、将来理科で身に付けた力を使う職業に就きたいと考える生徒が増加した学年であり、今年度の進学結果を見ても理系の大学に進学を希望している生徒が多かった。今後は、他教科や理科の教科指導を含め SSH 活動と連携し、さらに理科を楽しみと思い学習していけるような取り組みを考えていく必要がある。

③PISA テストによる調査

今年度も前年度までと同様 SSH 選択生徒の経年比較として、1 年生 SSH 選択生徒を対象に 9 月に PISA テストを実施した。結果を表 3 に記載し、過去 5 年間の中で一番④+③の割合が高いものに網掛けをした。平成 24 年度以降の 1 年生 SSH 選択生徒は日本や OECD の平均正答率を大きく上回っている。今年度もその傾向は変わらず各学年の SSH 選択生徒は高いレベルを保っている。平均値を見ても過去 5 年間の中で 1 番正答率の割合が高く情報を正しく取り出す能力やテキストを正しく解釈する能力に長けている生徒が多いことがわかる。今後さらに実験や課題研究などで得た情報を正しく取り出すことができるように指導していきたい。

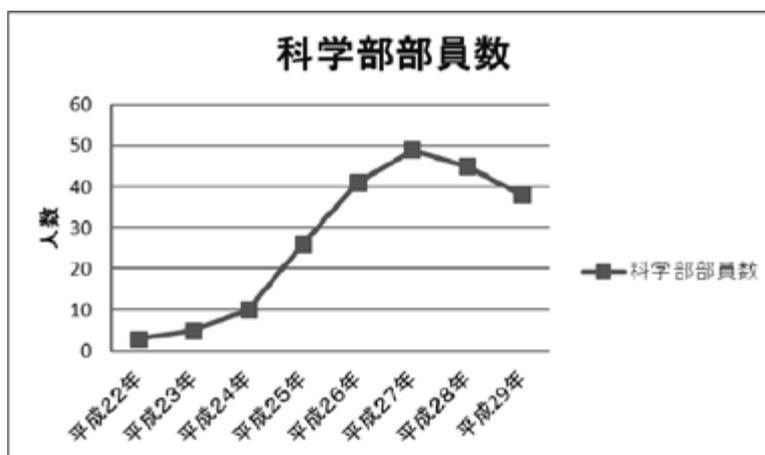
・チャド湖問題 (9 月)

表 3

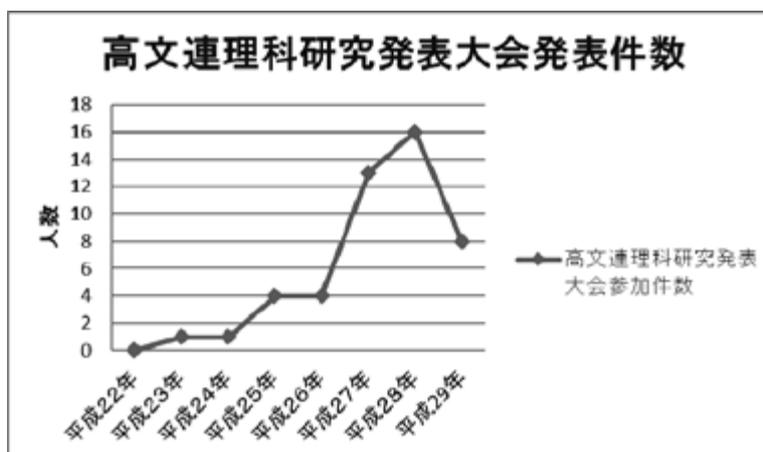
問 1	問 2	問 3	問 4	問 5			
情報を正しく取り出す能力を評価	情報を正しく取り出す能力を評価	テキストを熟考する能力を評価	テキストを正しく解釈する能力を評価	テキストを正しく解釈する能力を評価			
正答率 (%)	H25 年度 1 年 SSH	H26 年度 1 年 SSH	H27 年度 1 年 SSH	H28 年度 1 年 SSH	H29 年度 1 年 SSH	日本	OECD
問 1	85.3	78.8	78.1	92.3	97.6	77	65
問 2	85.3	81.8	81.3	80.8	80.5	53	50
問 3	79.4	60.6	81.3	73.1	80.5	49	37
問 4	88.2	90.9	81.3	92.3	92.7	79	77
問 5	67.6	81.8	81.3	73.1	87.8	58	56
平均値	81.2	78.8	80.7	82.3	87.8	63.2	57.0

④科学系部活動活動調査

生徒の理科・数学等に対する意識の変容と、各取り組みに対する生徒の反応として、科学系部活動の活動状況および部員数の変化が指標となると考え、1期目 SSH 指定前年度からの科学系部活動（科学部）の部員数の変化を次のグラフに示した。部員数は、平成 23 年度は 5 名（同好会）から始まり、平成 27 年度は 49 名、平成 28 年度は 45 名、平成 29 年度 38 名となった。（以下グラフ参照）物理・化学・生物・地学の各分野で研究を行うチームがそろい活発に活動するようになったといえる。平成 27 年をピークに部員数は落ち着いてきた。SSH の指定を受け、安定した部員数を確保できるようになってきたため、今後は活動内容のさらなる向上を目指している。



今年度の科学部の活動状況は、昨年度と同様、各種学会・発表会に多くの生徒が参加した。特に高文連理科研究発表大会では、発表総数は減少したが（以下グラフ参照）、「金属パイプ内を落下するネオジム磁石球の速度 第3報」が、全国高等学校総合文化祭（信州総文祭 2018）物理部門において、創部以来初めて推薦された。今後は、物理部門以外の部門において全国高等学校総合文化祭に推薦されるよう指導を強化していきたい。また、大きな発表会の結果として、平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会において奨励賞、JpGU-AGU Joint Meeting 2017 高校生によるポスター発表において最優秀賞（全国最高賞）を受賞するなど多くの発表会・学会において上位入賞を果たした。SSH の成果を周辺地域などに普及させる活動の一環として科学部生徒および SSH クラス生徒が「サイエンスラボ札幌 in HAPPY MAMA FESTA」「中高生による科学教室」「2017 年サイエン ZOO」「札幌ワイルドサーモンプロジェクト」など多くのイベントに参加している。これらの活動を通して SSH 活動の大きな目的の一つである地域の科学教育の向上・教育関連分野全体の発展に貢献したいと考えている。また、前年度からの活動を評価され、科学部の生徒が平成 29 年度 北広島市青少年文化賞、科学部（団体）が奨励賞を受賞した。昨年度から続き、英語による発表件数も増えているが中でも、「The 12th Conference on Science and Technology for Youths (バンコク)」、「Global Link Singapore 2017 (シンガポール)」では招待を受け海外で口頭発表を行った。今年度は前年度よりさらに SSH 生徒・科学部生徒が活動の水準を上げた年といえる。今後、活動の水準をさらに向上させ、将来科学技術に関わる職業に就く生徒を数多く育てていきたいと考えている。



以下に今年度、全道・全国規模の発表会、国際学会、コンテストにおいて表彰を受けたものをまとめた。

2017年度 科学コンテスト

月日	大会名	発表形式	備考
4月1日(土) -6月16日(金)	第13回全国物理コンテスト 物理チャレンジ 2017 第1チャレンジ 実験課題	実験課題レポート	物理 実験
7月9日(日)	第13回全国物理コンテスト 物理チャレンジ 2017 第1チャレンジ(理論)	マークシート試験	物理 理論
7月16日(日)	日本生物学オリンピック 2017 予選	マークシート試験	生物学
8月31日(木)	第9回 坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト	論文	科学
9月30日(土)	朝永振一郎記念 第12回「科学の芽」賞	論文	科学
10月2日(月)	第15回 高校生科学技術チャレンジ(JSEC2017)	論文	科学技術
10月22日(日)	平成29年度科学の甲子園一次予選	筆記試験	科学
10月29日(日)	第9回 坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト 発表会・表彰式	論文	科学(最終審査)
11月4日(土)	第15回 高校生科学技術チャレンジ(JSEC2017) 一次審査会	論文・ポスター発表	科学(一次審査)
11月11日(土)	理科検定	検定試験	理科
11月18日(土)	気象文化大賞 第6回 高校・高専『気象観測機器 コンテスト』	ポスター発表・実機	気象観測機器製作 ポスター発表
11月20日(月)	第9回 坊ちゃん科学賞 研究論文コンテスト 受賞論文原稿・指導の要点	論文	研究論文
12月9日(土)	平成29年度科学の甲子園 北海道決勝大会	実技競技など	科学(6名1チーム)
12月17日(日)	第10回 日本地学オリンピック・予選	マークシート試験	地学
3月23日(金) -24日	つくばサイエンスエッジ 2018 サイエンスアイデアコンテスト	口頭、ポスター発表 (英語)	科学(口頭：選考あり)

2017年度 科学教育活動としての地域社会共創

月日	大会名(会場)	発表形式	備考
8月5日(土)	平成29年度産総研北海道センター一般公開 『未来のために科学を知ろう』(第1回) (総合産業研究所北海道センター(札幌市豊平区))	ワークショップ	研究所主催のため他とは雰囲気 が少し違う
10月8日(日) -9日	サイエン ZOO 動物園科学の日 (札幌市円山動物園(札幌市中央区))	ワークショップ	生物関係の実験・工作
10月29日(日)	第11回中高生による科学教室 (札幌市青少年科学館(札幌市厚別区))	ポスター	中学生向けポスター発表
11月19日(日)	青少年のための科学の祭典 千歳大会 (北ガス文化ホール(千歳市))	ワークショップ	千歳市での大会
11月23日(木) -24日	サイエンスラボ札幌 in 「HAPPY MAMA FESTA」 (札幌ドーム(札幌市豊平区))	ワークショップ (23日のみ参加)	小学生以下の子供も対象
12月10日(日)	第4回中高生によるサイエンス広場 (札幌市青少年科学館(札幌市厚別区))	ワークショップ	参加者多数で工夫必要
1月20日(土)	青少年のための科学の祭典 北広島大会 (札幌日本大学高等学校(北広島市))	ワークショップ	会場:札幌日大高校

月日	大会名(会場)	発表形式	備考
2月11日(日)	サイエンスリンク in 北海道 (札幌市青少年科学館(札幌市厚別区))	ワークショップ	関東を含む大学 が中心
2月17日(土) -18日	科学の祭典 in 北海道 (札幌ドーム西棟(札幌市豊平区))	ワークショップ	補助金に頼らな い地域活性化

2017年度 国内学会発表

月日	大会名	発表形式	備考
5月21日(日)	JpGU-AGU Joint Meeting 2017 高校生によるポスター発表	ポスター発表	地球惑星科学
5月28日(日)	第3回日本気象学会ジュニアセッション	ポスター発表	気象学
7月29日(土)	2017年度応用物理・物理系学会 中国四国支部 合同学術講演会 ジュニアセッション	口頭・ポスター発表	物理
8月26日(土)	第62回日本動物学会北海道支部大会 口頭発表	口頭発表	動物
1月6日(土)	第52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「高校生研究発表」	口頭発表	物理
3月23日(金)	第14回日本物理学会 Jr. セッション(2018)	ポスター発表	物理

2017年度 国際学会

月日	大会名	発表形式	備考
6月2日(金)	The 12 th Conference on Science and Technology for Youths (Bangkok)	Oral(invited) Poster	Science
7月23日(日)	Global Link Singapore 2017	Oral(invited) Poster	Science
11月19日(日)	Science Castle 2017 in Singapore	Poster	Science

SSH 課題研究を通じた企業との連携

年度	連携先	内容
2017	株式会社チャレナジー	風力発電の講演・質疑応答
2017	三菱ケミカルアナリテック	抵抗率の測定
2017	三井化学シンガポール R&D センター	研究室・工場見学・交流
2017	NPO 法人北海道科学活動ネットワーク	科学イベント
2017	NPO 法人サイエンスリンク	科学イベント

2017年度 科学研修

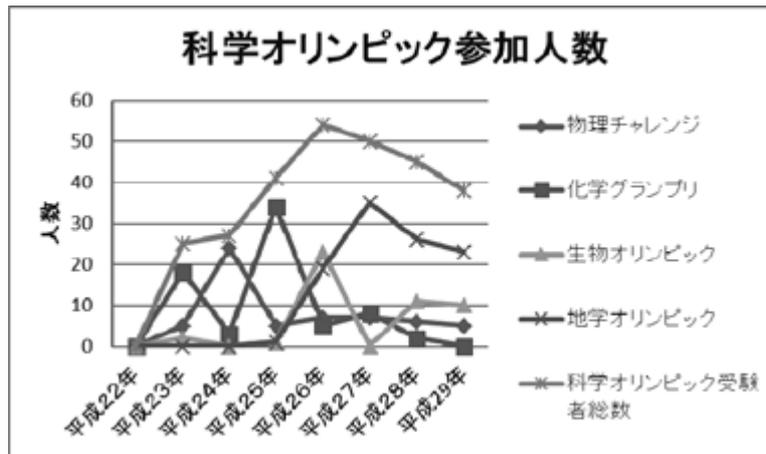
月日	大会名	備考
8月1日(火) -2日	札幌日大高校物理 G-東工大山崎研 課題研究 報告会(第3回)	○口頭発表・見学
8月2日(水)	札幌日大高生-東大博士課程院生 対談(第1回)	○物理分野の研究
8月2日(水)	札幌日大高生-東大推薦入試合格者 対談(第1回)	○推薦入試・AO入試
8月5日(土) -7日	女子中高生夏の学校 2017~科学・技術・人との 出会い~	○女性研究者との交流
12月26日(木) -28日	数理・科学チャレンジ ウインターキャンプ2017	○科学オリンピック講義
2月11日(日)	HOKKAIDO サイエンスキャンプ (NTT 北海道セミナーセンタ)	○探究活動等の交流

2017年度 全道・全国規模の研究発表会

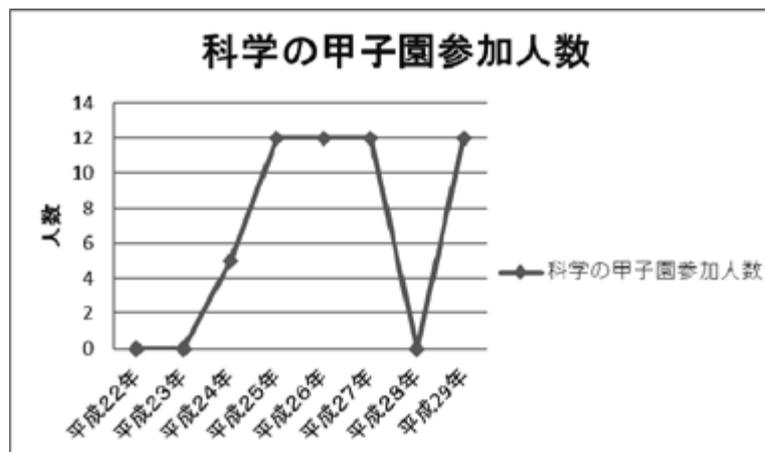
月日	大会名	発表形式	備考
8月9日(水) -10日	H29年度 SSH生徒研究発表会	ポスター	SSHの全国大会
8月26日(土)	平成29年度 マス・フェスタ	ポスター	数学分野
9月23日(土)	神楽坂サイエンスアカデミー2017研究発表会	口頭	風車風力発電機の製作
10月12日(木) -13日	第56回全道高等学校理科研究発表大会	口頭・ポスター	全道理科研究
10月28日(土)	集まれ!理系女子 第9回女子生徒による研究発表交流会	ポスター	理系女子
11月4日(土)	第20回高校生環境学習ポスターセッション	ポスター郵送	環境分野
11月18日(土)	日本大学生物資源科学部長杯 生物研究発表会	口頭	日大付属、生物分野
11月25日(土)	高校生対象 SCI-TECH RESEARCH FORUM 2017	ポスター	関西学院大学学生・院生+高校生発表
12月3日(日)	第20回高校生環境学習ポスターセッション発表・表彰	ポスター	環境分野
12月16日(土)	第2回サイエンス女子カフェ@山梨高校生ポスター発表	ポスター	女子理系進学者
12月17日(日)	京都産業大学 益川塾 第10回シンポジウム	ポスター	科学(宇宙・物理)分野
12月23日(土)	サイエンスキャッスル2017 関東大会	ポスター	未来の実になる研究開発
1月27日(金)	札幌ワイルドサーモンプロジェクト・高校生ポスター発表会	ポスター	サケなど身近な魚に関わる研究
1月31日(水) -2月1日	第3回高校生国際シンポジウム	スライド・ポスター	英語発表可
2月12日(月・祝)	H29年度 HOKKAIDO サイエンスフェスティバル	口頭・ポスター	全道SSH校
3月9日(日) -10日	北海道国際ナショナルサイエンスフェア	ポスター	英語ポスター発表(海外留学生対象)
3月29日(木)	第2回 IBL ユースカンファレンス	ポスター展示	課題研究

⑤科学オリンピック・科学の甲子園活動調査

科学オリンピックへの参加人数の推移については、次のグラフに示したように、平成23年度25名から始まり平成29年度は38名であり、参加人数はある程度安定している。(以下グラフ参照)結果は、物理チャレンジ実験奨励賞(SA)1名、生物学オリンピック優良賞1名で表彰された。また、地学オリンピックでは1名が上位20%に入るとどまった。学校行事等の関係で参加者が少なくなっているが、表彰される生徒が増えてきたこともSSH活動の成果といえる。

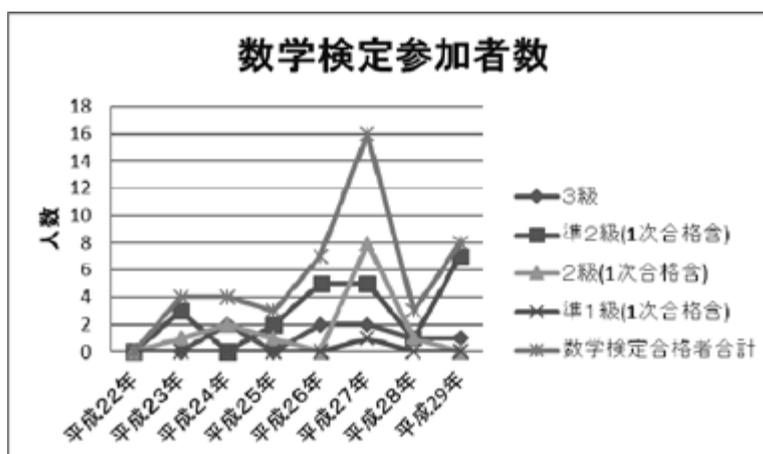


次に科学の甲子園への参加状況は、同様に、以下のグラフで示したように、平成 28 年度は行事の関係などもあり、参加者がいなかったが今年度 2 チームが参加した。今年度は SSH 指定後初めて予選大会を突破し、全道大会でも 4 位と好成績を収めた。参加者数の増加も必要であるが、今後は決勝大会で優勝し、全国大会に参加できる生徒を増やすため実験スキルや考察力、発想力を伸ばせるよう指導していきたい。

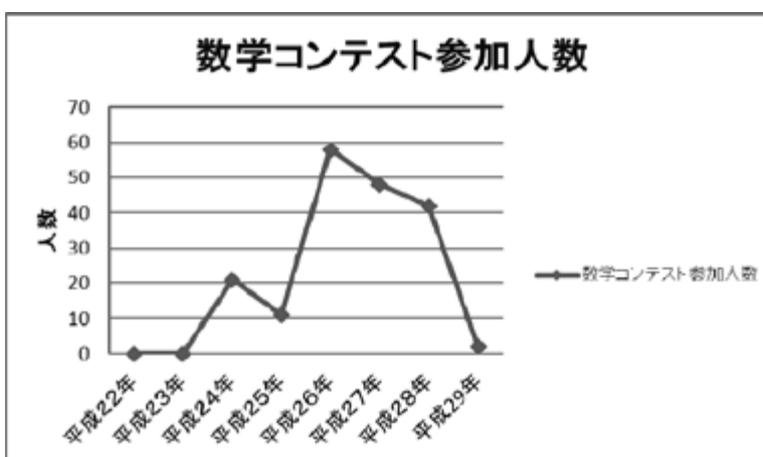


⑥数学検定・数学コンテスト結果調査

数学に対する意識の変容として、数学検定合格者数および数学コンテスト参加人数の変化が指標となると考え、SSH 指定前からの数学検定合格者数および数学コンテストの参加人数の変化を次のグラフに示した。数学検定合格者数は平成 23 年度 4 名（準 2 級 3 名・2 級 1 名）から始まり、平成 28 年度 3 名（3 級 1 名・準 2 級 1 名・2 級 1 名[1 次合格含]）と減少したが、平成 29 年度 8 名（3 級 1 名・準 2 級 7 名）となった。



また、数学コンテスト参加者数は平成 23 年度 0 名から始まり平成 28 年度 42 名、平成 29 年度 2 名であった。参加人数が減少した理由としては昨年度まで 1 年生 SSH 選択生徒は必須で受験していたが、今年度から希望者の参加のみとしたことが挙げられる。数学コンテストおよび数学に対する意識の向上として SS 数学を 1 学年で行っているが、実施時期が 5～6 月とコンテスト実施時期と離れているため数学コンテストに対する意識が低下してしまったと考えられる。次年度以降実施時期を検討し効果的に SS 数学のプログラムを行いたい。今年度の数学コンテストの結果は出ていないが、上位入賞者が増えるよう次年度以降も指導を徹底し、教員間の連携により数学検定上位級合格者数・数学コンテスト上位入賞人数を増加させていきたいと考えている。



2 期目 SSH の指定を受け初年度となる今年度も大きな成果が表われた 1 年となった。1 期目 SSH 指定期間の 5 年間と 2 期目の 1 年を通して、数多くの発表会・学会に参加する生徒が増え、全国最高賞を受賞するまでになった。2 期目の研究開発課題である「科学的好奇心を醸成し地域特有課題の発見・解決を導き世界に貢献する科学者育成」により、地域特有の課題に取り組み世界レベルで活躍する人材を「数多く」輩出したいと考えている。1 期目の SSH 指定により高文連理科研究発表大会をはじめとする多くの学会・発表会に参加する生徒数は大きく増え、受賞する生徒も少なからず出てきている。世界レベルで活躍する生徒をさらに増やすため、発展性の高い研究を行えるよう、SSH のプログラムを改善していきたい。そのためには研究の裾野を広げる必要がある。そのため、次年度は 1 年次に行っているプログラムを大きく変更し、科学基礎実験などを見直し「研究デザイン基礎」のようなプログラムを追加したいと考えている。その中で思考力を磨くとともに地域特有の課題に触れ、化学・生物分野の研究にも視点を向けた指導を行いたいと考えている。

④関係資料

1 運営指導委員会

・運営指導委員会 及び事業報告会

(1) 運営指導委員 (任期 平成29年4月1日～平成30年3月31日)

日本大学理工学部 山本 寛教授 (平成29年9月末をもって定年退職のため任期は平成29年9月末まで)

日本大学理工学部 高野 良紀学部次長 (山本寛教授定年退職に伴う後任人事のため任期は平成29年10月から)

日本大学文理学部長 加藤 直人教授

日本大学工学部長 出村 克宣教授

北海道大学低温科学研究所 古川 義純名誉教授

千歳科学技術大学 長谷川 誠教授

北海道大学大学院工学研究院 原田 周作准教授

東海大学 岡本 研教授

(2) 実施時期

第1回 平成29年7月18日 (火) 16:45～17:45 於 札幌日本大学高等学校役員会議室

第2回 平成30年1月30日 (火) 16:30～17:30 於 札幌日本大学高等学校役員会議室

(3) 第1回 運営指導委員会

運営指導委員会実施に先駆けて、高校3年生英語口頭発表会 (13時25分～16時20分) を開催した。発表会には運営指導委5名が参加し、生徒たちの発表に対して、審査・講評をいただいた。

ア 開始日時: 平成29年7月18日 (火) 16:45～18:00

開催場所: 本校 役員会議室

イ 参加者

運営指導委員: 古川義純名誉教授、長谷川誠教授、出村 克宣教授(座長)、岡本 研教授

札幌日本大学高等学校: 浅利剛之、門前智、佐賀豊、佐藤健幸、中原雅則、林慎、藤原俊介、柴崎浩志、
大久保政俊、高田果宜、庄野和義、堀輝一郎

ウ 助言内容

(英語口頭発表について)

- ・生徒間で発表レベルの差があるのでその差をどのように埋めていくかが課題である。
- ・一部の発表では大学院修士課程のレベルに達しているものもあった。
- ・発表の仕方に工夫が見られていた。
- ・もう少し実験データの吟味が欲しい研究もあった。
- ・プレゼンテーションスキルはかなり上がっていた。

(SSH 事業に関する研究協議)

- ・2期目に際して、北海道に根差した課題研究テーマを模索するのはよいことだと思う。
- ・北海道特有の研究を目指してほしい。
- ・高大連携ではなく接続がなかなか難しい。研究内容で大学を選んでいくことはなかなかできるものではない。
- ・生徒の課題研究の取り組みに対して、あまり教員が介入し過ぎることはよくない。誰の研究なのか分からなくなってしまう危険性がある。

(4) 第2回 運営指導委員会

運営指導委員会実施に先駆けて、高校2年生口頭発表会 (13時25分～15時50分) を開催した。発表会には運営指導委員3名 JST 主任調査員である関根康介氏が参加し、生徒たちの発表に対して、審査・講評をいただいた。

ア 開始日時: 平成30年1月30日 (火) 16:30～17:40

開催場所: 本校 役員会議室

イ 参加者

運営指導委員：長谷川誠教授(座長)、古川義純名誉教授、岡本 研教授、
JST：関根康介主任調査員(東日本担当)

札幌日本大学高等学校：浅利剛之、門前智、佐藤健幸、中原雅則、林慎、藤原俊介、柴崎浩志、高田果宜、
大久保政俊、庄野和義、堀輝一郎

ウ 助言内容

(生徒口頭発表について)

- ・物理分野の発表で焦点がはっきりしているものがあってよかった。
- ・新しい課題にチャレンジしているのか、それとも既知の方法なのか意識して実験に取り組んで欲しい。
- ・先輩から引き継いだ実験に対して目的とする内容を認識しなければもったいない。
- ・一部教員の手が入りすぎている発表も見られた。

(SSH 事業に関する研究協議)

- ・2期目に際して、改めて1期目との違いを紹介。
- ・海外科学研修についての報告を実施。
- ・物理分野の課題研究では高いレベルにまで到達している。
- ・他の研究グループも追いついてほしいのでそのようなプログラムの開発が必要。
- ・研究のスキルだけでなく研究に取り組む上での考え方を身につけた方が良い。
- ・今のSSHに問われていることは生徒たちがいかに課題を設定するかである。
- ・生徒の自主性を育てる方法として、他校では科学デザインを行っている。
- ・先輩たちの過去の研究を見直す中で考え方のトレーニングができると思う。
- ・論文輪読会なども有効である。
- ・課題研究に取り組む中で多くの生徒が突き抜けた研究に到達するような汎用性のあるプログラム開発が必要であり、それを作り出すことが今後の課題である。

2 平成29年度入学生教育課程表

【平成29年度入学生 プレミアSコース・特進コース教育課程表】

教科	科目	標準	1年	2年文系	3年文系	1年SGH	2年SGH 文系	3年SGH 文系	1年	2年理系	3年理系	3年理系	1年SSH	2年SSH 2年SGH理系	3年SSH 3年SGH理系	3年SSH 3年SGH理系	数Ⅲ非選択		数Ⅲ選択			
																	数Ⅲ非選択	数Ⅲ選択	数Ⅲ非選択	数Ⅲ選択		
国語	国語総合	4	◎	5		◎	3		◎	5			◎	3	◎	2						
	現代文B	4			◎	3	◎	2		◎	2	◎	2									
	古典B	4			◎	4	◎	2		◎	2	◎	2									
	現代文演習																					
	古典演習																					
	国語演習				○	2						○	2									
地理歴史	世界史A	2	◎	2			◎	2		◎	2			◎	2							
	世界史B	4			○	3			○	3		○	4									
	日本史B	4			○	3			○	3		○	4									
	地理A	2			○	2			○	2		○	2		◎	2	○	2	○	2		
	地理B	4			○	2			○	2		○	2									
公民	倫理	2			◎	2			◎	2			○									
	現代社会	2	◎	2			◎	2		◎	2			◎	2							
	公民演習						◎	2		◎	2											
数学	数学Ⅰ	3	◎	4			◎	4		◎	4			◎	4							
	数学Ⅱ	4			◎	4	◎	4		◎	4	◎	4		◎	4	◎	4				
	数学Ⅲ	5											◎	6						◎	6	
	数学A	2	◎	3			◎	3		◎	3			◎	3							
	数学B	2			◎	2	○	2		◎	2	○	2		◎	2	○	2				
	数学演習						○	2				○	2							◎	1	
理科	物理基礎	2								○	2			○	2							
	物理	4								○	3	○	4	○	4		○	3	○	4	○	4
	生物基礎	2			◎	2	◎	2		◎	2	◎	2									
	生物	4								○		○			○							
	化学基礎	2	◎	2			◎	2		◎	2			◎	2							
	化学	4								◎	3	◎	4	◎	4		◎	3	◎	4	◎	4
	化学演習						○	2				○	2									
	地学基礎	2	◎	2			◎	2		◎	2			◎	2							
地学演習							○				○											
保健体育	体育	7~8	◎	2	◎	2	◎	3	◎	2	◎	2	◎	3	◎	2	◎	2	◎	3	◎	3
	保健	2	◎	1	◎	1			◎	1	◎	1			◎	1	◎	1				
芸術	音楽Ⅰ	2			○	1			○	1			○	1				○	1			
	美術Ⅰ	2			○	1	○	1		○	1	○	1		○	1	○	1		○	1	
	書道Ⅰ	2			○	1	○	1		○	1	○	1		○	1	○	1		○	1	
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	◎	4			◎	4		◎	4			◎	4							
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			◎	4			◎	4				◎	4							
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					◎	6				◎	6	◎	6		◎	6	◎	6		
	英語表現Ⅰ	2	◎	4			◎	4		◎	4			◎	4							
	英語表現Ⅱ	4			◎	4			◎	4			◎	4								
英語読解						○					○											
家庭	家庭基礎	2	◎	2			◎	2		◎	2			◎	2							
情報	情報の科学	2			◎	1	◎	1		◎	1	◎	1		◎	1	◎	1		◎	1	
総合学習	総合的な学習の時間	3~6	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1
特活	LHR		◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1	◎	1
探究科学	SS基礎												◎	2								
	SS発展													○	2							
	SS応用・実践																○	1	○	1		
課題探究型学習	探究基礎					◎	2															
	探究応用							◎	2					○								
	探究発展								◎	1												
			35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35					

※◎は必修 ○は選択

3 SSH評価表 札幌日本大学高等学校SSH評価表 (SS基礎・SS発展・SS応用・実践に関する到達度評価)

		年	組	番	氏名	科学技術系人材育成到達度評価			
目標とする科学技術イノベーションを支え世界レベルで活躍する人材として身につける力(到達度評価)		SS基礎	SS発展	SS応用		D	C	B	A
						努力を要す	評価する	高いレベルで評価する	非常に高いレベルで評価する
知的 好奇心・探求心・学習意欲	① 実験や講義などに積極的に参加し、新しい知識や技能に関することを調べるなど意欲的な姿勢が見られる					実験や講義・見学に積極的に参加する姿勢がみられず、興味関心をもったことに関連する事項について調べていない	実験や講義・見学に積極的に参加しているが、興味関心をもったことに関連する事項について調べていない	実験や講義・見学に積極的に参加し、興味関心をもったことに関連する事項について調べ、レポート等に記述している	実験や講義・見学に大得意的に参加し、興味関心をもったことに関連する事項について自ら調べた事が高いレベルでレポート等に具体的に書かれしつかりと理解している
	② 学んだ知識・技能について理解し、それらを他者に説明できる					学んだ知識・技能についてあまり理解せず、それらを他者に説明することができない	学んだ知識・技能についてある程度理解しているが、それらを他者に説明することができない	学んだ知識・技能について理解しており、それらを他者にある程度説明することができる	学んだ知識・技能についてしつかりと理解し、それらを他者にわかりやすく説明することができる
	③ 実習・実験時における実験器具等の取り扱いを習得しようとする姿勢や観察時の姿勢が見られる					実習・実験時は見ているだけで積極的に参加せず、実験器具等の取り扱いを習得しようとする姿勢が見られない	実験・実習に積極的に参加し、実験器具等は手順通りに扱っているが、取り扱い方の正確性にやや欠けている	実験・実習に積極的に参加し、実験器具等は手順通りに扱っており、取り扱い方も正確である	実験・実習に大得意的に参加し、実験器具等も自ら確認し装置を組み立て正確に取り扱うことができる
	④ 課題研究や実験などを進めていく上で理解が不十分な事項について幅広い知識を習得するため学習に取り組む姿勢がみられる					課題研究や実験などを進めていく上で理解が不十分な事項について深く考えず、知識を習得しようとする姿勢も見られない	課題研究や実験などを進めていく上で理解が不十分な事項について考え、知識を習得しようとする姿勢が見られるが理解が充分ではない	課題研究や実験などを進めていく上で理解が不十分な事項について深く考え、知識を習得しようとする姿勢が見られ、ある程度理解している	課題研究や実験などを進めていく上で理解が不十分な事項について深く考え、自ら調べ知識を習得し、理解している
	⑤ 実験結果などをまとめる発表するポスター・レポート作成などに積極的に取り組み、発表を通して研究内容を伝えたいという姿勢が見られる					実験結果などが適切にポスター・レポート等に書かれておらず、作成なども積極的に取り組んでいない。内容を伝えたいという姿勢も見られない	実験結果などがポスター・レポート等に書かれ、内容を伝えたいという姿勢があるが、作成物などに工夫があまり見られない	実験結果などが適切にポスター・レポート等に書かれ、内容を伝えたいという姿勢があり、自ら工夫し作成している	実験結果などが適切にポスター・レポート等に書かれ、積極的に内容を伝えたいという姿勢が見られ、自ら工夫し他者に伝わりやすいよう作成している
創造性・独創性・科学的リテラシー	⑥ 課題研究などにおける課題を解決するための方法について、自力で独創的な考えを提案することができる					すべての課題について、自力で独創的な考えを提案することができない	1つの課題について、自力で独創的な考えを提案することができる	幾つかの課題について、自力で独創的な考えを提案することができる	すべての課題について、自力で独創的な考えを提案することができる
	⑦ 自ら設定した仮説において課題に対する自分なりの答えを適切に設定できる					仮説を設定できていない	仮説を設定できるが、その仮説に対する自分なりの答えを設定できていない	仮説を設定されており、その仮説に対する自分なりの答えを設定できている	仮説設定の根拠が明確であり、しつかりと仮説が設定され、その仮説に対する自分なりの答えを適切に設定できる
	⑧ 課題研究や実験の目的を理解し、適切な実験計画を立案し、計画的に実験を行うことができる					実験の目的が理解できず、実験計画を立てることができないため、実験を計画的に行うことができない	実験の目的を理解しているが、適切な実験計画を立てることができないため、実験が計画通り進んでいないが自分なりに進んでいる	実験の目的を理解し、明示することができる。また、実験計画を立てて実験を計画的に行っている	実験の目的を理解し、明示することができる。また、適切な実験計画を立てて自らの仮説を確認する実験になっており、計画的に実験を行っている
	⑨ 実験や調査などで得られた結果を数値化し、適切に処理した結果から、論理的に考察して結論を導くことができる					実験を複数回行っており信頼性のあるデータを取ることができていない。グラフ・表などをあまり活用できていない	実験を複数回行い信頼性のあるデータを取ることができるが、グラフ・表などをあまり活用できていない	実験を複数回行い信頼性のあるデータを取ることができる。また、グラフ・表などの重要性を理解し作成している	実験を複数回行い信頼性のあるデータを取ることができる。また、データを適切に処理しグラフ・表などの重要性を理解し作成している
	⑩ 先行実験や過去のデータなどについて調べるなど、デジタルツールや過去の文献などを多面的に使いこなす能力がある					科学的根拠としてインターネットの情報のみを用いており、参考文献として紹介もしていない	科学的根拠として一般書籍やインターネット等を用いているが、参考文献として紹介もしていない	先行実験や過去のデータなどについて、デジタルツールや過去の文献などを調べ、参考文献として紹介している	先行実験や過去のデータなどについて、デジタルツールや過去の文献などを科学的根拠として適切に用いることができ、参考文献としてしつかりと紹介している
コミュニケーション能力 国際性・倫理観	⑪ 交流時や発表時にメモなどを見ず、自分の意見などの発表を適切に主張・説明できる能力がある					メモを見ながら発表しており、自分の意見をまとまらず、説明等が不十分	メモを見ながらではあるが、自分の意見を適切に理由づけし、主張することができる	メモを用いず自分の意見を具体例などを適切に用いて、分かりやすく主張・説明することができる	メモを用いず一貫性のある自分の意見を説得力のある表現を用いて主張・説明し、理解させることができる
	⑫ 資料やポスター・スライドを作成する際に他者に見やすくわかりやすいものを作ることができる					資料やポスター・スライドなどを作るだけで他者に見やすいものできていない	資料やポスター・スライド作成に工夫が見られるが、機能的な表現が見られ、図やグラフなどがあまり用いられていない	資料やポスター・スライド作成に工夫が見られ、タイトルなどもわかりやすく、図やグラフなど用いられており、わかりやすいものになっている	資料やポスター・スライド作成に工夫が見られ、すべてにおいてシンプルでわかりやすく、適切に図やグラフなどが用いられている
	⑬ 発表時における時間・話すスピード・音量・発音が適切で表現力が豊かである					発表時における話すスピードが不適切で予定通りの時間に終了しない。また、音量・発音が悪く、表現力に乏しい	予定通りの時間で発表が終わっているが、音量や発音が悪く聞き取りづらいことがある	予定通りの時間で発表が終わる、発音や音量も適切で聞き取りやすく、発表方法に実物を用いるなど表現方法に十分な工夫がみられる	予定通りの時間で発表が終わる、発音や音量も適切で聞き取りやすく、発表方法に実物を用いるなど表現方法に十分な工夫がみられる
	⑭ 発表後の質問などを適切に理解し、的確に返答する能力がある					発表後の質問内容を理解することができず質問の内容に返答できない	発表後の質問内容は理解することができるが、的確に質問の内容に返答することができない	発表後の質問内容を適切に理解し、ある程度適切に返答することができる	発表後の質問内容を直ちに理解し、分析することで、伝えたいことを適切に構成し返答することができる
	⑮ 海外研修などを通して外国の文化や言語を理解しようとし、意欲的に交流しようとする姿勢が見られる					海外研修や留学生との交流に興味をほとんど示さない	留学生とある程度交流しているが、積極的に受け入れていないが、他国の言語や文化を理解しようとしている	留学生との交流や海外科学研修に積極的に参加し、他国の言語や文化について理解を深めようとしている	留学生との交流や海外科学研修に積極的に参加し、他国の言語や文化について十分な知識を持ち、理解を深めた
⑯ 実験・実習・研修時における準備・片付けを、適切かつ指示を確認し安全に行うことができる					実験を行っているが、準備や片付け等が適正に行われておらず、指示を確認できていない	実験を行っているが、準備や片付け等が適正に行われていないが、指示を確認し安全は確保できている	実験や準備・片付け等が行われており、指示を確認し安全確保できている	実験や準備・片付け等が適正に行われており、指示を確認し他者の安全確保等までしつかりと配慮できている	
⑰ 倫理的視点および科学技術者に求められる倫理観を理解し、行動する実践的態度が見られる					倫理的問題が社会には武山あり、科学技術者が担う倫理的責任の重大さは理解が不十分で、日常の問題についても倫理的視点で考え実践しようという意欲も持てなかった	仮想事例のような大きな問題については現実には倫理的視点で考えることはできても実践することはできない	科学技術者になった時にはその倫理的責任ということを考えて実践していこうとしている	倫理的問題が社会に多く、科学技術者が担う倫理的責任の重大さを理解し、日常の問題についても倫理的視点で考え実践しようという意欲が大いに高まった	
備考									

4 SSH 意識調査

SSH 意識調査

次の質問に4段階で答えてください。

①まったくそう思わない ②そう思わない ③そう思う ④強くそう思う

該当の番号の○を丁寧に塗りつぶしてください。 例 (① ● ③ ④)

[1]物事を理解する力について

- 1.分からない問題は様々な知識を用いて考えようとする (① ② ③ ④)
- 2.問題の意味を理解するのに時間をかけている (① ② ③ ④)
- 3.公式や法則が成り立つ理由を考えようとしている (① ② ③ ④)
- 4.公式は成り立ちよりもどのように使うかが重要である (① ② ③ ④)

[2]理論的に物事を考える力について

- 1.問題の答えが問題の趣旨にあっているか考えている (① ② ③ ④)
- 2.様々な知識を組み合わせ課題等に対応している (① ② ③ ④)
- 3.暗記中心の学習は大切である (① ② ③ ④)
- 4.難しいことに対してあきらめずに考えている (① ② ③ ④)

[3]自分の考え等を表現する力について

- 1.相手の様子を確認しながら説明している (① ② ③ ④)
- 2.発表の時、原稿を作りそのままの言葉で話すようにしている (① ② ③ ④)
- 3.発表の時、表やグラフを用いて説明するようにしている (① ② ③ ④)
- 4.自分の考え等を自分なりの言葉で説明できる (① ② ③ ④)

[4]科学観を問うもの

- 1.科学は研究者など一部のみにしか理解することが出来ないものである (① ② ③ ④)
- 2.科学は人の未来を切り開く大切なものである (① ② ③ ④)
- 3.科学は便利であるが使い方を誤ると悪影響を及ぼす (① ② ③ ④)
- 4.科学の発達には終わりが無い (① ② ③ ④)

[5]TIMSS 理科調査

- 1.あなたは理科好きですか (① ② ③ ④)
- 2.理科の成績はいつも良い (① ② ③ ④)
- 3.学校で理科をもっとたくさん勉強したい (① ② ③ ④)
- 4.私はクラスの友達より理科を難しいと感じる (① ② ③ ④)
- 5.理科の勉強は楽しい (① ② ③ ④)
- 6.理科は私の得意な教科ではない (① ② ③ ④)
- 7.理科で習うことはすぐにわかる (① ② ③ ④)
- 8.理科は退屈だ (① ② ③ ④)
- 9.理科を勉強すると日常生活に役立つ (① ② ③ ④)
- 10.他教科を勉強するために理科が必要だ (① ② ③ ④)
- 11.自分が行きたい大学に入るため理科で良い成績を取る必要がある (① ② ③ ④)
- 12.理科を使うことが含まれる職業につきたい (① ② ③ ④)
- 13.将来自分が望む仕事につくために理科でよい成績をとる必要がある (① ② ③ ④)

* 網掛けは逆転項目

() 年 () 組 () 番 氏名 ()

5 平成29年度SSH通信(一部)

Super Science Highschool の取り組み

SSH通信 特集号 vol.29
1ページ/全6ページ

希望者 14名がニュージーランド海外科学研修に参加。：初日～2日目(10/31～11/1)



11月1日(水)

現地時間の9:05にオークランド空港に到着し、入国手続きがありました。入国手続きを無事に終えた後は、すぐに国内線に乗り換えて、今回の研修目的地であるクライストチャーチへと向かいました。クライストチャーチ空港到着後、空港から数分ほどのところにある「国際海産センター」を訪れました。ここは南極周辺に生息するペンギン・アザラシ・クジラなどの生物に関する展示の他、ペンギン保護センターの役割を果たす施設であり、保護されたペンギンを観察することもできました。その後実際に南極観測隊の一員だった女性ガイドにより、南極での生活の様子についての質疑応答を行いました。さらにはコールドルームで-18℃を体験するなど、短時間ながらも貴重な経験ができました。「国際海産センター」のあとはクライストチャーチ市内にある「Quake City (地震博物館)」を訪れました。ここは2011年に発生したカンタベリー地震の被害について、展示されている施設です。この地震では185名以上の方が亡くなるなど、クライストチャーチを中心に大きな被害を及ぼした活断層について学ぶことができました。

10月31日(火)

この日は新千歳空港から成田空港を経由してオークランドへの移動日となりました。日本との時差が4時間あり、機内泊となりました。



Super Science Highschool の取り組み

SSH通信 特集号 vol.29
2ページ/全6ページ

希望者 14名がニュージーランド海外科学研修に参加。：3日目(11/2)

11月2日(木)

この日はクライストチャーチ市役所を訪問し、前日学んだカンタベリー地震の詳しい被害状況と市街地復興についての講義を受けることから始まりました。講義のあとは実際に市内に建っている被災地を視察しました。復興が望みとして進まない市街地には大きくうねった地面のために居住禁止となった地域もあり、自然の大きなエネルギーのすごさと恐ろしさを実際にその目で見ることができました。



午後からは市郊外にある Rangiora NewLife School を訪問し、現地生徒たちと国際交流を行いました。学校訪問後、現地の生徒たちがマオリ語歓迎儀式による歓迎セレモニーを行ってくれました。セレモニーの後はランチパーティーを行い、この日ホームステイする本校生徒たちのパティとなる現地生徒が次々とやってきました。本校生徒たちはそれぞれ英語で自己紹介をしながら交流を図りました。

Super Science Highschool の取り組み

SSH通信 特集号 vol.29
3ページ/全6ページ

希望者 14名がニュージーランド海外科学研修に参加。：3日目～4日目(11/2～3)

その後、午後の授業では本校生徒たちがパワーポイントを使って、英語で北海道や札幌日大高校についての説明を行いました。現地の生徒たちはそれらについて興味深そうに聞いており、最後には北海道や札幌日大高校に興味関心を寄せる生徒から大きな拍手を送っていただきました。発表後は現地の授業を体験し、放課後はパティの家族が学校まで本校生徒を迎えに来ていただき、生徒たちはホームステイ先に歓迎されています。

②北海道や札幌の紹介はもちろん英語です。緊張しましたが、現地の生徒たちも真剣に聞いてくれました。英語で自己紹介。緊張しましたが③ホームステイ先のパティがお迎えに来てくれました。緊張しながら英語で自己紹介と挨拶をしました。



11月3日(金)

この日の朝、生徒たちはパティの家族に送られて、学校に登校してきました。1泊だけのホームステイでしたが、パティの家でバーベキューをやったり、海にドライブに行った人もいました。慣れない英語でのやり取りをしながら、家事の手伝いをした人もいました。短い時間のなかパティの別れを惜しみつつ、お世話になった、Rangiora NewLife School の先生方と記念撮影をした後、学校を出発し、この日の目的であるニュージーランドの牧場と大規模農場の見学へと向かいました。わずか1日のホームステイでしたが、移動中のバスの中ではお互いのホームステイの様子を話し合う中で、生徒たちは英語を使ったコミュニケーションを取ることに難しさを覚えるとともに、楽しさにも気づいたようでした。



Super Science Highschool の取り組み

SSH通信 特集号 vol.29
4ページ/全6ページ

希望者 14名がニュージーランド海外科学研修に参加。：4日目(11/3)

この日最初の訪問地である牧場は、東京ドーム40個ほどの面積の中で乳牛を飼育する牧場でした。ここでは搾乳にかかわるデータ集計などが、スマートフォンのアプリで一括管理されていたことを説明され、生徒たちの中から電音の音が強まりました。ニュージーランドは羊を飼っている酪農家が多いイメージがありますが、近年、乳牛を飼育している方が収入が良いとのことと乳牛を飼育する農家が増えてきており、羊の数が大きく減っているとの話を聞くことができました。しかしニュージーランドでは、牛乳の含有成分、特にタンパク質含有量などにより買い取り額が変わってくるため、酪農家たちは乳牛に食べさせる牧草にも工夫があること、また人工授精などにより、産牛を計画的に妊娠させることで、牛乳の収量管理を行っていることなどを、科学的な根拠に基づいて乳牛が飼育されていることを知ることができました。これらのことは実際に現地に行き、話を聞くまでわからないことでした。

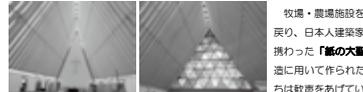


牧場のあとは、主に果物野菜を扱う大規模農場を訪問しました。ここでは野菜の植え付けを大型機械によって効率的に行うとともに、GPS搭載の無人トラクターを利用する場合もあるという説明を受けました。今回参加した生徒の中には夏休みのサイエンスツアーで訪問した単価畜産大学で無人トラクターについて学んでいた人もいましたので、実際の農場現場で実用化されていることに感動を覚えていました。さらには出荷時期を調整するために、野菜の植え付け時期をずらすなど植物生理をうまく利用した方法に感心していました。牧場と農場の訪問を通じて、生徒たちは生物学や化学の知識が現場で生かされていることに気づいたようでした。

Super Science Highschool の取り組み

SSH通信 特集号 vol.29
5ページ/全6ページ

希望者 14名がニュージーランド海外科学研修に参加。：4日目～5日目(11/3～11/4)



牧場・農場施設を訪問後、再びクライストチャーチ市内に戻り、日本人建築家「坂茂(ハシジメ)氏」が設計、建築に携わった「紙の大冒険」を見学しました。この教食は紙でできた筒を建物の骨格構造に用いて作られたもので、その丈夫な構造が紙でできているという事実が生徒たちは歓声をあげていました。

11月4日(土)

この日は、クライストチャーチ市から遠く離れたカイコウラ半島でホエールウォッチングを行いました。生徒たちはバスでニュージーランド南島にある国道1号線を北上し、地震のつめ跡を見ながら日本と異なる災害復旧状況を目の当たりにしました。カイコウラ到着後は、大きなボートに乗船して沖合に向かい、クジラの姿を探しました。最初はなかなか見えていなかったクジラも最後の方では船に並走する1頭が発見されました。生徒たちはそのあまりの大きさに感動を覚えていました。クジラの観察後は下船したのち、アザラシのコロニーを観察するために海岸線沿いの生態調査も実施しました。海岸線の岩場にいる生徒は、日本と類似した貝類が生息していることがわかり、ニュージーランドの森林の樹種とともに、北海道と類似している点が多々あることがわかりました。残念ながらアザラシの個体数は少なく、多くの個体を観察することはできませんでしたがわずかに数メートル以内の野生のアザラシを観察することができ、生徒たちも興奮していました。



Super Science Highschool の取り組み

SSH通信 特集号 vol.29
6ページ/全6ページ

希望者 14名がニュージーランド海外科学研修に参加。：最終日(11/5)

11月5日(日) <h>

最終日の朝、生徒は8:00にホテルをチェックアウトしてクライストチャーチ空港に向かいました。JASボート、出国カード、eチケットの確認をしっかりと、まずはオークランド空港へ飛びました。その後15分程度の余裕のない中で成田行きの飛行機に搭乗し一路成田に。成田到着後は、入国検査を受けて軽快で新千歳空港行きの飛行機へと乗り換えました。飛行機がや離れたものの20:00過ぎに新千歳空港に到着した生徒たちは、ニュージーランドとの気温差に戸惑いながらも今回の研修を懐かしく振り返っていました。今回参加した生徒たちは、この後学校で今回の研修についての反省を行い、翌年3月には海外科学研修の報告会を行います。



(左)出国前に最終チェックを行い、JASボート等を確認しました。(右)ウラボシというシダ植物がデザインされたニュージーランド航空に搭乗し、帰国。

6 平成 29 年度生徒研究テーマ一覧

平成 29 年度 生徒研究テーマ一覧

(高校 3 年生)○The motion of an incoming ball and an outgoing ball in the Gauss accelerator ○Water purification by lactic acid bacteria. ○The velocity of a cylindrical neodymium magnet falling through a metal pipe○Development of savnius type windmill wind power generator of cold specification○The sterilization effect of kitchen and dishwashing detergent○Instrument for measuring the sound of rain ○What colors Mymirca Ruginadis can see. ○Measurement of repulsive force between neodymium magnet and diamagnetic substance○The coefficient of restitution of a rubber ball. ○Taking earth from stratosphere using a space balloon ~Control of rotation and pendulum motion of the connection part between the balloon and the camera~○The relationship between magnetic force and distance with two neodymium magnetic balls, and with one magnetic force and a steel ball.

(高校 2 年生) ○宣言によるじゃんけんでの出す手の影響○音で測る雨の強さ測定器の開発○車両型ロボットの自律制御○打倒 AI！○水深が流体の運動に及ぼす効果～偏西風波動モデル実験～○モルタルの材質実験○カフェインの抽出について○札幌日大高校校舎が建つ野幌丘陵～花粉分析からわかる更新世の環境～○スカベンジャーロボットの製作○金属パイプ内を落下するネオジム磁石球の速度○ハラクシケアリのワーカー産卵○裃ム磁石球間及び磁石球/鋼球間に働く磁気力の測定

(高校 1 年生 ※仮のタイトルも含む) ○画像認識についての考察○シャープペンシルが折れる力の考察○エッグドロップに挑戦○シャボン膜のカメレオン現象○人々が求めるアプリケーションの作成○温度変化とアリの活動量の相互関係○微生物による生態系への影響○微生物培養(スマホの汚染度調査と分析) ○エレクトレットを用いた発電装置の開発○筋肉とトレーニングの関係○レインドロップ～雨の強さ測定器～○降水量と雨音の関係○小学生向け科学教材開発

(科学部)

○” Motion of a spherical neodymium magnet falling through a metal pipe” ○「ネオジム磁石球間およびネオジム磁石球/鋼球間に働く磁気力と距離の関係 第 3 報」○「ネオジム磁石球の磁気双極子モーメント」○「手動 Z ステージを用いた重力加速度の測定」○「宇宙において電磁誘導より重力加速度を測定する方法」○「気象要素と太陽光の RGB 値」○「Measuring Instrument for Sunlight (MIS)～太陽光 RGB 値で大気の状態を数値化する～」

○「北広島市のゴマシジミ生息地の特徴」○「北広島市におけるゴマシジミ生息地の特徴と保全」○サボニウス型風車風力発電機の製作について○「雨の強さ測定器～水中マイクを利用した雨音の測定～」

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 指定2期第1年次

平成30年3月 発行

発行：札幌日本大学高等学校

〒061-1103 北海道北広島市虹ヶ丘5丁目7番地1

TEL 011-375-2611 FAX 011-375-3305

印刷：富士プリント株式会社