

平成27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1年次】**

平成28年3月

**北海道旭川西高等学校**

〒070-0815 旭川市川端町5条9丁目1番8号  
TEL 0166-52-1215 FAX 0166-52-2974  
<http://www.asahikawanishi-h.ed.jp/>

## 巻 頭 言

北海道旭川西高等学校長 今 井 悟

本校では、平成22年度にスーパーサイエンスハイスクール（SSH）1期目の指定を受け、「未来を担う科学技術系人材の育成」を研究開発課題として、自然科学と技術についての理解を深め、生命やエネルギー環境などの分野について課題意識を醸成し、その解決に向けて適切に判断・行動できる態度や能力を養うとともに創造性や独創性を高める効果的な指導方法や理数教育カリキュラムの研究と教材開発を行うことをねらいとして、「研究開発への意欲を育成する学習活動」や「論理的思考や創造性・独創性を育成する学習活動」、「地球規模の環境問題について、適切に判断し行動できる能力や態度を育成する学習活動」をテーマとして研究してきました。

また、平成25・26年度には「科学技術人材育成重点枠」の指定を受け、本校が拠点校となり、全道のSSH指定校のネットワークシステムである「HOKKAIDOサイエンスリンク」と「Dohokuサイエンスコンソーシアム」の構築という研究テーマで各種事業に取り組んだところです。

このような、これまでの取り組みの成果や課題等を踏まえながら、平成27年度からはSSH第2期の指定を受け、新たな研究に取り組み始めました。研究開発課題を「道北のSSHから発信 未来へ導く科学技術系人材の育成」として、「世界に通用する探究型学習プログラムの研究開発」を中心として、それを発展・充実させるための「大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究開発」及び「遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究開発」から成る、旭西カリキュラムを開発し普及させることを研究テーマとしています。

「21世紀型能力を備えた科学技術系人材」と「地球規模で活動する科学技術系グローバルリーダー」を養成すべき人材像に掲げ、その養成につながる育成すべき力を「探究する力」、「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」、「協働して創り出す力」とし、「養う力と心」を17設定しました。現在、この目標の確実な達成に向け「旭西カリキュラム」を開発して様々な事業を展開しているところです。

ここに1年目の研究経過を本冊子で報告いたします。運営指導委員の皆様をはじめ、ご助言・ご指導いただきました関係各位に感謝申し上げますとともに、今後ともご支援を賜りますようお願い申し上げます。

# 目 次

巻頭言	1
目 次	2
第1章 研究開発報告	
1 研究開発実施報告（様式1-1）	4
2 研究開発の成果と課題（様式2-1）	8
3 研究開発実施計画・実施の状況	
（1）研究開発実施計画書	11
（2）研究開発の経緯	18
第2章 研究開発の状況	
1 学校設定科目「SS研究Ⅰ」	
（1）SSH理数科地域巡検	19
（2）プレゼンテーション演習	20
2 学校設定科目「SS理科Ⅰ」	
（1）理科基礎実験	21
（2）特別講座	22
3 学校設定科目「SS数学Ⅰ」	
（1）SS統計学講座	23
4 学校設定科目「SS英語Ⅰ」	
（1）英語論文講読	23
5 学校設定科目「探究基礎」	
（1）科学史探究	24
（2）プレゼンテーション講座	25
6 学校設定科目「SS基礎Ⅱ」	
（1）課題研究	26
（2）数学課題学習	27
（3）科学英語Ⅱ	28
（4）SS地理	29
（5）SS特別講座	30
7 学校設定科目「SS探究」	
（1）科学英語探究	30
（2）課題研究英語発表会	31
8 大学・研究機関等における研修	32
9 SSH講演会	34
10 科学系部活動の取組	35
11 サイエンスツアー in HOKKAIDO	37
12 HOKKAIDOサイエンスフェスティバル	38

1 3	HOKKAIDOサイエンスリンク協議会	3 9
1 4	Douhokuサイエンスティーチャーズミーティング	4 0
1 5	Douhokuサイエンスジュニアセミナー	4 1
1 6	授業評価と事業評価	4 2
1 7	成果報告会	4 2

### 第3章 SSHアンケートの分析

#### SSHアンケートに見る生徒の意識に対する分析

1	生徒の参加意識について	4 4
2	海外機関との連携について	4 5

#### 参考資料

1	スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会	4 6
2	スーパーサイエンスハイスクール事業報告会	4 8
3	平成27年度入学者教育課程表	4 9
4	平成27年度学年別教育課程表	5 1
5	SSHパンフレット	5 2
6	Webページによる成果の普及	5 4
7	新聞報道	5 8

# 第1章 研究開発報告

## 1 研究開発実施報告

別紙様式 1-1

北海道旭川西高等学校

指定第2期目

27～31

### 平成27年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

<b>① 研究開発課題</b>	「未来へ導く科学技術系人材の育成」を達成するために、「21世紀型能力を備えた科学技術系人材」「地球規模で活動する科学技術系グローバルリーダー」の2つからなる「養成する人材像」を掲げ、その養成につながる4つの「育成する力」について、17の「養う力と心」を設定し、この目標を確実に実現するための「旭西カリキュラム」を開発し、あわせて地域や全国にその成果を発信する。
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>①世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 学校全体で取り組む課題研究等の探究活動</li><li>○ 英語でのディスカッション力を身に付けるための学習プログラムの開発</li><li>○ アクティブ・ラーニング等を取り入れた、生徒の主体的な学習を推進するための授業の工夫・改善</li></ul> <p>②大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ グローバルサイエンスキャンパス（GSC）である北海道大学との連携による先端的な研究の実施</li><li>○ 地域の企業、研究機関等との連携によるより実践的で多様な課題研究の実施</li></ul> <p>③遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ テレビ会議システム等を活用した研究者や共同研究者との恒常的な連携</li><li>○ 遠隔授業システムを活用したSSH指定校等との生徒交流</li><li>○ 課題研究発表会等における海外連携機関、海外連携校への発信及び双方向交流</li></ul> <p>④研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ ルーブリック等を活用した各種事業の客観的な評価についての開発及び検証</li><li>○ アクティブ・ラーニング等を活用した学習に対する新たな効果的な評価方法の開発</li></ul> <p>⑤北海道における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 本道のSSH指定校でつくる「HOKKAIDOサイエンスリンク」と、道北地区の拠点校でつくる「Dohokuサイエンスコンソーシアム」のネットワークの確立及び効果的な事業の実施</li><li>○ 「HOKKAIDOサイエンスリンク」とグローバルサイエンスキャンパスである北海道大学との連携の構築</li></ul>
<b>③平成27年度実施規模</b>	全校生徒を対象に実施する
<b>④ 研究開発内容</b>	<p><b>○研究計画</b></p> <p>〈1年次〉（平成27年度）</p> <p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(a) 探究学習の基礎となる「探究基礎」の実施</li><li>(b) 普通教科への導入を目指したアクティブ・ラーニングの研究・実践と校内研修の実施及び旭川西高独自の評価法の研究開発</li><li>(c) 各事業の検証を行うための評価方法の開発</li></ul> <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(a) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発<ul style="list-style-type: none"><li>・「SS研究I」「理科基礎実験」「統計学講座」「SS特別講座」「英語科学論文講読」「探究基礎」「SSH講演会」</li></ul></li><li>(b) 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発<ul style="list-style-type: none"><li>・「大学訪問研修」「北大GSCとの連携」「ボルネオ研究」</li></ul></li><li>(c) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発<ul style="list-style-type: none"><li>・「SSH講演会」</li></ul></li><li>(d) 地域における先進的な理数教育の連携に関する研究・開発<ul style="list-style-type: none"><li>・「HOKKAIDOサイエンスリンク」「Dohokuサイエンスコンソーシアム」「Dohokuジュニアドクター」</li></ul></li><li>(e) 科学技術系人材育成に関する取組内容<ul style="list-style-type: none"><li>・「科学系部活動の充実」「サイエンスボランティア」「科学の甲子園への参加」「科学国際オリンピックへの参加」</li></ul></li><li>(f) 課題研究に関わる取組<ul style="list-style-type: none"><li>・「探究基礎」</li></ul></li></ul>

- (g) 授業改善に関わる取り組み
  - ・「アクティブ・ラーニングに関わる研修・実践」「授業改善に関わる評価法の研究・開発」

〈2年次〉(平成28年度)

- (1) 研究事項
  - (a) 「探究基礎」を基盤とした「課題探究」の実施
  - (b) アクティブ・ラーニングによる指導方法及び独自の評価法の普通教科への導入・改善
  - (c) 開発した事業評価方法の検証と改善
- (2) 実践内容 (2年次に新たに加えられる事業)
  - (a) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発
    - ・「SS研究Ⅱ」「課題探究」「英語コミュニケーション講座」

〈3年次〉(平成29年度)

- (1) 研究事項
  - (a) 「課題研究英語論文作成」と「課題研究英語発表会」の実施とその評価を行うことで、3年間での4つの力の育成について検証
  - (b) 各教科での授業方法の確立と独自の評価法の検証による改善
  - (c) 開発した事業評価方法の検証と改善
- (2) 実践内容 (3年次に新たに加えられる事業)
  - (a) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発
    - ・「SS研究Ⅲ」

〈4年次〉

- (1) 研究課題 3年間の事業による成果と評価方法を検証し、改善
- (2) 実施内容 見直しによる事業内容の新規設定・改善

〈5年次〉

- (1) 研究課題 これまでの事業による成果と開発した評価方法を広く発信
- (2) 実施内容 これまでの事業内容の改善および最終報告書の作成

## ○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成25年度および平成26年度理数科入学生において、学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」を設定した。2年次において「地理A」の2単位を「SS基礎Ⅱ」2単位に、3年次において「課題研究」の1単位を「SS探究」に代替した。さらに「理数数学Ⅰ」を「SS数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」および「理数数学特論」を「SS数学Ⅱ」および「SS数学Ⅲ」に変更した。

平成27年度普通科および理数科入学生より学校設定教科「探究」を設置した。1年次において「世界史A」の1単位を「探究基礎」、2年次において「総合的な学習の時間」の1単位を「課題探究」に代替した。さらに理数科において学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」を設定した。1年次において「社会と情報」の1単位を「SS研究Ⅰ」、2年次において「保健」の1単位を「SS研究Ⅱ」、3年次において「課題研究」の1単位を「SS研究Ⅲ」にそれぞれ代替した。また、理数科において「理数数学Ⅰ」の5単位を「SS数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」及び「理数数学特論」を「SS数学Ⅱ」および「SS数学Ⅲ」に変更した。「コミュニケーション英語Ⅰ」3単位及び「英語表現Ⅰ」1単位を「SS英語Ⅰ」4単位に、「コミュニケーション英語Ⅱ」4単位及び「英語表現Ⅰ」1単位を「SS英語Ⅱ」5単位に、「コミュニケーション英語Ⅲ」4単位を「SS英語Ⅲ」に変更した。1年次における「理数化学」2単位、「理数生物」2単位を「SS理科Ⅰ」4単位に、2年次における「理数物理」または「理数地学」3単位、「理数化学」1単位、「理数生物」1単位を「SS理科Ⅱ」に、3年次における「理数物理」3単位または「理数地学」3単位、「理数化学」3単位および「理数生物」3単位から2科目を組み合わせ「SS理科Ⅲ」6単位に変更した。

## ○平成27年度の教育課程の内容

普通科および理数科1学年において「世界史A」を1単位減じて「探究基礎」(1単位)を開設した。理数科1年生において、「社会と情報」を1単位減じて「SS研究Ⅰ」(1単位)を開設した。また、理数科2年生において「地理A」を2単位減じて「SS基礎Ⅱ」(2単位)を開設した。理数科3年生において「課題研究」を1単位減じて「SS探究」(1単位)を開設した。

## ○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発
  - (a) 「探究基礎」において「プレゼンテーション講座」と「科学史探究」を通じて、アクティブ・ラーニングによる授業を実施した。
  - (b) 「SS研究Ⅰ」において地域巡検を実施し、プレゼンテーション演習によってプレゼンテーションを作成し、発表を行った。
  - (c) 「SS統計学講座」(SS数学)、「理科基礎実験」(SS理科)、「英語科学論文講読」(SS英語)をそれぞれ実施し、課題研究に向けた基礎の育成を行った。
  - (d) 「SS特別講座」を理科分野で実施し、発展的な内容について講義や実験の指導を受けた。

- (e) 「SS基礎II」において課題研究を実施するとともに、数学の課題学習を行い、論理的・科学的思考力の育成を図った。
- (f) 「SS探究」において課題研究の英語による発表会を実施した。
- (2) 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発
  - (a) 筑波大学および北海道大学で講義と実験指導を受けた。
  - (b) 希望生徒が北海道大学のスーパーサイエンティストプログラム（以下SSP）に参加し、より高いレベルでの研究活動を体験した。
- (3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発
  - (a) 課題研究英語発表会において海外の助言者と接続し、研究活動について交流を図った。
  - (b) 遠隔通信システムを活用するためのプロジェクトチームを編成し、事業の研究を行った。
- (4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究
  - (a) 「探究基礎」や「SS研究I」において一部の事業に対しルーブリックによる評価を実施した。
  - (b) 評価に関わるプロジェクトチームを編成し、外部研究機関の講師による研修を行い、「探究基礎」の評価にあたった。
- (5) 北海道における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及
  - (a) HOKKAIDOサイエンスリンクのネットワークを利用して生徒の探究的な活動や課題研究の交流を図った。
  - (b) HOKKAIDOサイエンスリンク、Dohokuサイエンスコンソーシアム連携校とのネットワークを利用して、教職員間の研修を行った。
  - (c) サイエンスジュニアドクターに登録した中学生に対して大学の講師による専門性の高い講義と実験を実施した。

## ⑤研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

- (1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

課題研究の取り組みについて、平成26年度入学生までの課題研究は、これまでの理科4領域（物理、化学、生物、地学）に数学も加わり、9つのテーマを設定して、各グループで活動を行った。大学等研究機関と連携したグループも2グループあり、いずれも過去からの継続研究で、その研究内容を深めた。研究活動を終えた生徒のアンケート結果からは、課題研究を通して探究的な活動に必要な力をしっかり理解し活動したことがわかる。また、平成27年度入学生からは2年次において学校設定科目「課題探究」を理数科・普通科に設置し、「4つの力」を確実に付けるために、「探究基礎」でその基礎となる知識や力を身につける内容を展開した。生徒の自己評価からは、2期目において本校が育成を目指す4つの力に対する成果が伺える。

英語でのディスカッション力を身につける取組として、理数科3年生は英語コミュニケーション講座を実施するとともに、理数科3年生生徒全員が発表者となり課題研究英語発表会を全校生徒に向けて実施した。発表会では、生徒どうしの英語によるディスカッションだけでなく、テレビ会議システムを利用して、海外や研修のため来道しているネイティブの方々との研究内容に関するディスカッションを実施した。これらによって英語でのディスカッション力の育成に成果が見られた。

授業改善に向けては、平成27年度から国語、英語、理科などでアクティブ・ラーニング型授業が実践されている。Dohokuサイエンスティーチャーズミーティングでは、理科におけるアクティブ・ラーニング型授業における研修会を実施した。また、学校設定科目「探究基礎」においては「科学史探究」のなかで毎回アクティブ・ラーニング型授業を展開し、校外外の教員の授業改善に向けた研修の場として機能した。

- (2) 大学や研究機関等との新しい連携のあり方に関する研究・開発

グローバルサイエンスキャンパスに指定された北海道大学の事業であるSSPに、平成27年度は8名の生徒が1次オーディションを通過して、スクーリングや体験学習に参加した。さらに2次オーディションには4名の生徒が通過し、うち2名の生徒が先端的な研究活動に参加して活動を続けている。先端的な研究活動に前向きに取り組む生徒が増加していることが伺える。また、平成27年度の課題研究においては、酪農学園大学、北海道教育大学旭川校および旭山動物園と連携した研究が行われ、その成果は課題研究発表会のみならず、植物学会でも発表した。これらから大学や研究機関と連携した継続的な課題研究が定着しつつあり、あわせて研究内容のレベル向上にも成果が現れている。

- (3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

英語課題研究発表会においては、遠隔通信システムを利用して海外の助言者および道内の留学生と接続して、課題研究の内容を交流することで英語でのコミュニケーションやディスカッションを行った。また、SSH講演会においても道北各地の高校と講演内容の共有と意見交流を実施するなど、広域性という特徴に合致したシステムの利用方法として効果的であることが証明された。

- (4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

これまでの生徒アンケート主体の評価方法からより客観的で多面的な評価方法を開発すべく、プロジェクトチームを立ち上げて、評価方法の1つであるルーブリック評価に焦点を置いて、北海道教育研究所附属理科教育センターから専門家を招聘し、研修を実施した。また、「SS研究I」や「探究基礎」の授業においても一部

で担当者による「ルーブリック評価」が実施されており、これらの分析による事業評価とルーブリックの改善および教科への普及について研修を実施した。教職員全体に対して、評価方法の1つであるルーブリックの共通認識において一定の成果が見られた。

(5) 地域における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及

1期目において重点枠事業で構築したネットワークであるHOKKAIDOサイエンスリンクによって、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」や「HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」を実施した。参加生徒の評価は非常に高く、サイエンスフェスティバルのアンケートにおいては「研究において道筋を立てることの大切さ」や「研究発表がこれからの研究活動に役立つか」について非常に高い評価が得られ、生徒の研究面における成果が高く現れた。

## ○実施上の課題と今後の取り組み

(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

課題研究の取組については、「探究基礎」の中でも特に中心となっている「科学史探究」の活動において「17の力と心」をどのような場面でもどのようにして生徒に身に付けさせていくかや、生徒に対する評価のために導入したルーブリック評価について、効果を検証した上での改善が必要である。また、生徒の自己評価だけでなく、より客観的な視点から評価できるルーブリックの作成が急務である。指導体制について、今年度は、授業を担当する教員が地歴・公民科と理科の教員2名体制で実施したが、初めての事業ということで負担が大きかった。これらの課題の解決に向けてプロジェクトチームを設置して、担当教員に加えて学年団を中心とした多数の教員による指導体制の構築の必要性など、これまでの「探究基礎」の内容・指導体制の検証・改善、及び2年次の「課題探究」の実施や指導計画が検討されている。さらに、英語でのディスカッション力の育成において、理数科の生徒にある程度の効果が見られている力を普通科の生徒に対してどのように普及していくかについては課題である。平成27年度入学生からは普通科の生徒も「課題探究」を実施するため、これらの生徒にも英語で発表する機会を設定することが必要である。課題研究英語発表会における質疑応答も英語で行っており、この活動も理数科と普通科が、互いのディスカッション力を向上する上で効果的であることから、養成すべき「17の力と心」における「聴く力」「質問する力」「説明する力」「議論する力」を身に付けさせることによって、これまでの活動がより効果的に作用すると考えられる。アクティブ・ラーニング等を取り入れた授業改善は、一部の教科・科目で実施されているが、結果と分析、成果と課題が集約されておらず、教員個々の取り組みとなっており、これらの実践の成果を校内の授業改善の取組として統括し、分析する必要がある。

(2) 大学や研究機関等との新しい連携のあり方に関する研究・開発

大学との新しい連携として北海道大学のSSPへの参加者は増加傾向にあるが、一方で部活動との両立が課題となっている。したがって、これからも1次オーディションへの参加は広く呼び掛ける一方で、純粋に研究に集中する生徒を見つけ出し、北大との連携を支援する必要がある。課題研究における大学、研究機関との連携は、生徒の研究をどのようにこれらの大学・専門機関等と関連付けて行くかが今後の課題である。理数科で実施している課題研究はより内容の充実も求められ、テーマでの連携だけではなく、データの処理や実験施設の提供、さらに助言を与えてもらえるような日常的な連携を強める必要がある。また、遠隔通信システムなども利用できる体制についても整備が必要である。さらに、平成27年度入学生で2年次に普通科で実施する「課題探究」でも専門機関と連携した研究を推奨するための具体的な方策を考える必要がある。

(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

これまでの講演会等で遠隔システムの利用方法がある程度確立されたが、恒常的な海外の高校等との交流先は未定であり、接続する時期を固定し、単年度ではなく長期的に交流できる海外の高校や研究機関を探していく必要がある。また、そのための環境をどのように整備していくのかも今後の課題である。今後、講演会だけではなく日常的な課題研究や科学系部活動の活動などでも利用できるような環境整備もあわせて考えていく必要がある。

(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

今年度は2期目の計画にのっとって事業が展開されたがこれらの評価を分析する組織の構築に時間がかかった。一部の事業ではすでにルーブリック等を作成して評価を行ったが、2年次のスタートに向けて、2期目SSHの大きな柱である4つの力に対するキールーブリックの作成し、これらをもとに各事業において評価できる体制づくりと、各事業の評価について分析を急ぎ、次年度への事業改善へとつなげていく必要がある。

(5) 地域における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及

「HOKKAIDOサイエンスリンク」では、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」の内容について「生徒交流型チャレンジ実習」を中心とした取組への再構築が必要である。また、「Dohokuサイエンスコンソーシアム」では、「Dohokuサイエンスジュニアドクター登録事業」における旭川市をはじめ近郊の中学生や保護者に対する募集に関するより有効な広報活動の検討や、中学校とのより密接な連携を図るため「Dohokuサイエンスジュニアドクター」登録中学生における活動状況を中学校へフィードバックする仕組みの構築が必要である。

## 2 研究開発の成果と課題

別紙様式 2 - 1

北海道旭川西高等学校

指定第 2 期目

27～31

### 平成 27 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

##### (1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

###### ○ 課題研究の取り組みについて

平成26年度入学生までの課題研究は、理数科において学校設定科目「SS基礎Ⅱ」（2単位）を設定し実施している。このうち課題研究は研究活動、および中間報告会2回（うち1回はポスター発表）、研究発表会、課題研究英語論文作成を含めて年間40時間程度実施している。活動内容についてはこれまでの理科4領域（物理、化学、生物、地学）に数学も加わり、9つのテーマを設定して、各グループで活動を行った。また、大学及び外部研究機関と連携したグループも2つあり、いずれも過去の研究を引き継ぐ形で、研究内容を深めた。研究活動を終えた生徒のアンケート結果では、研究活動及び発表に対する満足度も比較的高く、「物事を論理的に考える力」「科学的知識の獲得」においても肯定的な回答が大部分であった。さらに、課題研究を行う上で重要視する力について「分析・理解する力」と「説明する力」を挙げる意見が多く、次いで探究に関わる「問題を見いだす力」「仮説を立てる力」「検証する力」「結論を導く力」「挑戦する力」「先を見通す力」を重要視する意見も大半を占めた。これらの結果から、課題研究を通して探究的な活動に必要とする力をしっかり理解して活動にあたったことがわかる。

1期目の研究開発に伴う成果を基に、平成27年度入学生からは2年次において「総合的な学習の時間」を代替した学校設定科目「課題探究」を理数科・普通科に設置し、理数科だけではなく普通科においても探究活動を実施する計画とした。この「課題探究」においては2期目の計画で掲げている「4つの力」を確実につけるために、その基礎となる知識や力を身につけるべく、1年次において「世界史A」1単位を代替した学校設定科目「探究基礎」を理数科および普通科で実施した。生徒の自己評価から計画に上げた17の力に対して、「聴く力」「説明する力」「マナー・モラルを守る心」において4割以上の生徒が「かなり身に付いた」と回答している。また、すべての項目において「かなり身に付いた」「身に付いた」と答えた生徒が7割を超えており、本校が養成を目指す4つの力に対する効果が伺える。

###### ○ 英語でのディスカッション力を身につけるための学習プログラムの開発

課題研究英語発表会の実施に向けて、理数科3年生の生徒全員に英語コミュニケーション講座を実施した。生徒のアンケートから、この講座が「発表会の役に立った」と全員の生徒が回答していることから、その有効性がわかる。さらに、課題研究英語発表会では、生徒同士の英語によるディスカッションだけではなく、テレビ会議システムを利用して、海外や研修のため来道しているネイティブの方と研究内容に関するディスカッションを実施した。発表に取り組んだ理数科3年生のアンケート結果から、英語での「聞き取る力」「説明する力」についてはほぼ全員が「向上した」「やや向上した」と回答したほか、「議論する力」についても85%以上の生徒が同様の回答をした。

この成果は1期目において実施された、1年次における英語論文講読、2年次における英語コミュニケーション講座と系統立てた取組の成果が定着した結果である。平成27年度理数科入学生からは、英語論文講読を1年次の「SS英語Ⅰ」で実施し、英語コミュニケーション講座は2年次の「SS英語Ⅱ」の授業で実施の予定である。

###### ○ アクティブ・ラーニング等を取り入れた、生徒の主体的な学習を推進するための授業の工夫・改善

平成27年3月にアクティブ・ラーニング型授業に関わる研修会を実施し、各教科での導入について研修を深めた。これらを踏まえて平成27年度からは国語、英語、理科などで授業に導入されている。Douhokuサイエンスティーチャーズミーティングでは、理科におけるアクティブ・ラーニング型授業における研修会を実施した。また、学校設定科目「探究基礎」においては「科学史探究」の中で毎回アクティブ・ラーニング型授業を展開し、校内外の教員の授業改善に向けた研修の場として機能したと考えられる。

##### (2) 大学や研究機関等との新しい連携のあり方に関する研究・開発

###### ○ グローバルサイエンスキャンパス（GSC）である北海道大学との連携による先端的な研究の実施

グローバルサイエンスキャンパスに指定された北海道大学の事業であるスーパーサイエンティストプログラム（SSP）に、平成27年度は8名の生徒が1次オーディションを通過して、スクーリングや体験学習に参加した。さらに2次オーディションには4名の生徒が通過し、うち2名の生徒が先端的な研究活動に参加して活動を続けている。北大SSPに対しては、参加を希望した生徒が平成26年度は6名であったが、平成27年度は

10名と少しずつではあるが、先端的な研究活動に前向きに取り組む生徒が増加していることがうかがえる。

○ 地域の企業、研究機関との連携による、より実践的で多様な課題研究の実施。

平成27年度の課題研究においては、酪農学園大学、北海道教育大学旭川校および旭山動物園と連携した研究が行われた。酪農大学との研究については4年にわたって継続しており、その成果は課題研究発表会のみならず、植物学会でも発表した。また、動物園と連携した課題研究は国際野生動物管理学会（IWMC）で英語によるポスター発表をした。このように外部と連携した、継続的な課題研究が定着しつつあり、あわせて研究内容のレベル向上にも成果が現れている。

**(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発**

英語課題研究発表会においては、遠隔通信システムを利用して海外の助言者および道内の留学生と接続して、課題研究の内容を交流することで英語でのコミュニケーションやディスカッションを行った。また、SSH講演会においても道北各地の高校と講演内容の共有と意見交流を実施するなど、広域性という特徴に合致したシステムの利用方法として効果的であることが証明された。

**(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究**

これまでの生徒アンケート主体の評価方法からより客観的で多面的な評価方法を開発すべく、プロジェクトチームを立ち上げて、評価方法の1つであるルーブリック評価に焦点を置いて、北海道教育研究所附属理科教育センターから専門家を招聘し、研修を実施した。また、「SS研究I」や「探究基礎」の授業においても一部で担当者による「ルーブリック評価」が実施されており、これらの分析による事業評価とルーブリックの改善および教科への普及について研修を実施した。教職員全体に対して、評価法の1つであるルーブリックの共通認識において一定の効果が見られた。

**(5) 地域における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及**

1期目において重点枠事業で構築したネットワークによるHOKKAIDOサイエンスリンクにおいて、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」や「HOKKAIDOサイエンスフェスティバル」を実施した。参加生徒の評価は非常に高く、サイエンスフェスティバルのアンケートにおいては「研究において道筋を立てることの大切さ」や「研究発表がこれからの研究活動に役立つか」について非常に高い評価が得られ、生徒の研究面における効果が大きかった。

**② 研究開発の課題**

**(1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発**

○ 課題研究の取り組みについて

平成27年度入学生から、生徒全員を対象として実施される課題探究および課題研究に向けて、その基礎を身に付けるため実施した「探究基礎」の授業においては、養成すべき「17の力と心」に対して生徒の意識が全体的に高まっている一方で、「協働して創り出す力」に対する意識が他の項目に比べると低い。「探究基礎」の中でも特に中心となっている「科学史探究」の活動においてこれらの力をどのような場面でどのようにして生徒に身に付けさせていくかや、生徒に対する評価のために導入したルーブリック評価について効果を検証した上での改善が必要である。また、これらの評価は生徒の自己評価を中心に見られており、より客観的な視点から評価ができるルーブリックの導入が急務である。指導体制については、今年度は、授業を担当する教員が地歴・公民科と理科の教員2名体制で実施したが、初めての事業と言うことで負担が大きく、担当教員に加えて学年団を中心とした多数の教員による指導体制の構築の必要性がある。これは、2年次に実施予定の「課題探究」についても同様で、これまでは理数科のみだった課題研究に加えて、普通科で行う「課題探究」の探究活動においても、教員全体で指導にあたる校内体制を構築する必要がある。「課題探究」に向けたグループ決めは、生徒の進路希望をもとに、時間をかけて実施したが、初年度ということで困難を極めた。テーマがなかなか定まらないグループもあり、次年度に向けた改善が必要である。これらの課題に向けてプロジェクトチームを設置して、これまでの「探究基礎」の内容・指導体制の検証・改善、及び2年次の「課題探究」の実施や指導計画が検討されている。

○ 英語でのディスカッション力を身につけるための学習プログラムの開発

1期目からの取り組みで、英語でのコミュニケーション力を身に付けるために理数科において実施してきた「英語科学論文講読」「英語コミュニケーション講座」さらに「課題研究英語発表会」ではネイティブの方との意見交流も充実し、ディスカッション力に対しても一定の効果が見られた。この力を理数科の生徒だけではなく普通科の生徒に対してどのように普及していくかについては課題である。平成27年度入学生からは普通科の生徒も「課題探究」を実施するため、これらの生徒にも英語で発表する機会を設定することが必要である。課題研究英語発表会における質疑応答も英語で行っており、この活動も理数科と普通科が、互いのディスカッ

ション力を向上する上で効果的であることから、養成すべき「17の力と心」における「聴く力」「質問する力」「説明する力」「議論する力」を身に付けさせることによって、これまでの活動がより効果的に作用すると考えられる。

- アクティブ・ラーニング型授業による生徒の主體的な学習を推進するための授業の工夫・改善  
アクティブ・ラーニング等を取り入れた授業改善は、一部の教科・科目で実施されているが、結果と分析、成果と課題が集約されておらず、教員個々の取り組みとなっており、これらの実践の成果を校内の授業改善の取組として統括し、分析する必要がある。さらに、近隣の学校でもアクティブ・ラーニングにかかわる研究会等も行われ、積極的に本校教員も参加しているが、情報収集だけではなく本校から発表できる実践例づくりも必要である。

## **(2) 大学や研究機関等との新しい連携のあり方に関する研究・開発**

- グローバルサイエンスキャンパス（GSC）である北海道大学との連携による先端的な研究の実施  
本校では北海道大学のSSPへの参加者は増加傾向にあるが、一方で部活動との両立が課題となっている。北海道大学としても参加者の増加よりも、研究の質の向上に向けて部活動との両立はあまり推奨していない。したがって、これからも1次オーディションへの参加者は広く呼び掛ける一方で、参加希望者の中から純粋に研究に集中する生徒を見つけ出し、北大との連携を援助する必要がある。
- 地域の企業、研究機関との連携による、より実践的で多様な課題研究の実施。  
1期目の計画を通じて旭川医科大学、北海道教育大学旭川校などの地域の大学、旭山動物園や北海道地図株式会社などの専門機関や一般企業との連携が可能となった。これらの機関は課題研究においても協力が確約されている。したがって、生徒の研究をどのようにこれらの大学・専門機関等と関連付けて行くかが今後の課題である。理教科で実施している課題研究はより内容の充実も求められ、テーマでの連携だけではなく、データの処理や実験施設の提供、さらに助言を与えてもらえるような日常的な連携を強める必要がある。また、遠隔通信システムなども利用して、それぞれの場所に居ながらにして研究を助言・援助できる体制についても整備が必要である。また、平成27年度入学生で2年次に普通科で実施する「課題探究」でも専門機関との連携した研究を推奨するための具体的な方策を考える必要がある。

## **(3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発**

これまでの課題研究英語発表会やSSH講演会において遠隔通信システムの利用方法が確立されたが、恒常的な海外の高校等との交流については、その連携先は未定であり、接続する時期を固定し、単年度ではなく長期的に交流できる海外の高校や研究機関等を探す必要がある。また、Daihokuサイエンスリンク連携校からさらにそれ以外の学校との接続も視野に入れながら、そのための環境をどのように整備していくのが今後の課題である。今後、講演会だけではなく日常的な課題研究や科学系部活動の活動などでも利用できるような環境整備もあわせて考えていく必要がある。

## **(4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究**

今年度は2期目の計画に則って事業が展開されたがこれらの評価を分析する組織の構築に時間がかかった。一部の事業ではすでにループブック等を作成して評価をしているが、2年次のスタートに向けて、2期目SSHの大きな柱である4つの力に対するキーループブックの作成し、これらをもとに各事業において評価できる体制づくりと、各事業の評価について分析を急ぎ、次年度への事業改善へとつなげていく必要がある。

## **(5) 地域における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及**

「HOKKAIDOサイエンスリンク」及び「Daihokuサイエンスコンソーシアム」の事業については、平成25・26年度の科学技術人材育成重点枠（中核拠点）での成果をもとに、事業を整理して取り組んだ。

「HOKKAIDOサイエンスリンク」では、「HOKKAIDOサイエンスキャンプ」の内容について「生徒交流型チャレンジ実習」を中心とした取組への再構築が必要である。また、「Daihokuサイエンスコンソーシアム」では、「Daihokuサイエンスジュニアドクター登録事業」における旭川市をはじめ近郊の中学生や保護者に対する募集に関するより有効な広報活動の検討や、中学校とのより密接な連携を図るため「Daihokuサイエンスジュニアドクター」登録中学生における活動状況を中学校へフィードバックする仕組みの構築が必要である。

### 3 研究開発実施計画・実施の状況

(1) 研究開発実施計画書

2701	
ほつかいどうあさひかわにしたかとうがつこう 北海道旭川西高等学校	27~31
これまでの指定期間 22~26 (第1期)、25~26 (科学技術人材育成重点枠)	

#### 平成27年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書

(平成27年度指定、第1年次)

#### 1 学校の概要

##### (1) 学校名、校長名

学校名 ほつかいどうあさひかわにしたかとうがつこう  
北海道旭川西高等学校  
校長名 今井 悟

##### (2) 所在地、電話番号、FAX番号

所在地 北海道旭川市川端町5条9丁目1番8号  
電話番号 0166-52-1215  
FAX番号 0166-52-2974

##### (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

平成27年12月現在

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		第4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	生徒数	学級数
全日制	普通科	201	5	200	5	197	5			598	15
	理数科	40	1	40	1	39	1			119	3
計		241	6	240	6	236	6			717	18

②教職員数

課程	校長	教頭	教諭	養護教諭	講師	実習助手	ALT	事務職員	計
全日制	1	1	45	1	4	3	1	4	60

#### 2 研究開発課題

##### 「道北のSSHから発信 未来へ導く科学技術系人材の育成」

「未来へ導く科学技術系人材の育成」を達成するために、2つからなる「養成する人材像」を掲げ、その養成につながる4つの「育成する力」について、17の「養う力と心」を設定し、この目標を確実に実現するための「旭西カリキュラム」を開発し、あわせて地域や全国にその成果を発信する。

＜養成する人材像＞

- 21世紀型能力を備えた科学技術系人材
- 地球規模で活動する科学技術系グローバルリーダー

↑

育成する力		探究する力					コミュニケーション力					自律的に活動する力		協働して創り出す力			
養う力と心	問題を 見いだす力	仮説を 立てる力	検証する 力	分析・ 解釈する 力	結論を 導く力	結論を 活用する 力	聴く力	質問する 力	説明する 力	議論する 力	異文化や 多様性を 理解する 力	マナー・ モラルを 守る心	挑戦する 力	企画する 力	先を見通す 力	プロジェク トを管理 する力	決断する 力

### 3 研究開発の概要

#### (1) 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

- 学校全体で取り組む課題研究等の探究活動
- 英語でのディスカッション力を身に付けるための学習プログラムの開発
- アクティブ・ラーニング等を取り入れた、生徒の主体的な学習を推進するための授業の工夫・改善

#### (2) 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発

- グローバルサイエンスキャンパス（G S C）である北海道大学との連携による先端的な研究の実施
- 地域の企業、研究機関等との連携によるより実践的で多様な課題研究の実施

#### (3) 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

- テレビ会議システム等を活用した研究者や共同研究者との恒常的な連携
- 遠隔授業システムを活用したSSH指定校等との生徒交流
- 課題研究発表会等における海外連携機関、海外連携校への発信及び双方向交流

#### (4) 研究機関等との連携による多面的な事業評価及び授業評価の研究

- ルーブリック等を活用した各種事業の客観的な評価についての開発及び検証
- アクティブ・ラーニング等を活用した学習に対する新たな効果的な評価方法の開発

#### (5) 北海道における理科教育の拠点校としてのネットワークの構築・発展及び普及

- 本道のSSH指定校でつくる「HOKKAIDOサイエンスリンク」と、道北地区の拠点校でつくる「Dohokuサイエンスコンソーシアム」のネットワークの確立及び効果的な事業の実施
- 「HOKKAIDOサイエンスリンク」とグローバルサイエンスキャンパスである北海道大学との連携の構築

### 4 研究開発の実施規模

全校生徒を対象として実施する。

### 5 研究開発の内容・方法・検証評価等

#### (1) 現状の分析と研究開発の仮説

##### ① 現状分析

本校は地域の進学校であり、学力向上が恒常的な課題となっていた。平成24年度よりプロジェクトチームを立ち上げ学力向上を中心とした学校改革に取り組み、「3年間を見通したシラバスへの改訂」、「45分7時間授業の導入」、「進学講習体制の再構築」、「家庭学習の充実」などを実践してきている。さらに、平成27年度の入学生からは、多様化する生徒の進路希望に対応するため、Semester制を導入し、柔軟な教育課程を編成して実施することとしており、その中で、1期目のSSH指定のノウハウを生かした探究活動を理数科のみならず普通科にも拡充させることとしている。学力向上の成果は徐々に現れてきているが、生徒の主体的な学習への取組には未だ課題があり、今後はこの課題の解決を図ることが重要と考えている。こうしたことから、これまでの学校改革の流れを推進しつつ、普段の授業を生徒主体の学習に改善するなどの授業法の工夫・改善等を行ったり、SSH事業を中心に、課題解決的な学習を一層充実・発展させたりすることにより、知的好奇心を刺激し、深みのある学びを提供することができ、生徒の学力が一層向上するものと考えている。

##### ② 研究開発の仮説

###### 【研究開発課題に対する仮説】

未来へ導く科学技術系人材を確実に養成するには、「旭西カリキュラム」が有効である。

《仮説1》 学校全体で、「課題探究」などの探究型学習を実施し、自ら積極的に課題を見つけて解決しようとする力を身に付けさせることができるとともに、先を見通した企画力等を身に付けさせることができ、「探究する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

《仮説2》 各教科の授業におけるジグソー学習などのアクティブ・ラーニング等を活用した授業実践や、教科横断的な学習を取り入れた授業を実施することにより、「自律的に活動する力」及び「コミュニケーション力」を育成することができる。

《仮説3》 A L Tの積極的な活用をしたり、グループワークを取り入れたりした、コミュニケーションを重視し、英語でのディスカッション力を向上させる学習、旭山動物園との連携によるボルネオでの生態系の研究などを実施することにより、「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」を育成することができる。

《仮説4》 グローバルサイエンスキャンパス（G S C）である北海道大学との連携による先端的な研究や、遠隔通信システムの活用による連携校の生徒との交流などにより、先端的な科学技術等に関する研究への強い憧れを抱かせ、仮説1と仮説3を補完するとともに、一層高いレベルでの「探究する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

《仮説5》 各種事業のねらいの達成度等を、ルーブリック等を活用した客観的な評価としてとらえ、その検証に基づく事業の改善等を行うことで仮説1～3を補完し、各種事業の充実を図ることができる。また、研究機関等との共同研究により、課題探究やアクティブ・ラーニン

グ等の評価を、パフォーマンス評価を主体として行うとともに、ポートフォリオ等を取り入れた旭川西高独自の新しい評価方法を開発して行うことにより、仮説1と仮説2を補完し、授業改善につなげることができる。

《仮説6》 本道のSSH指定校でつくる「HOKKAIDOサイエンスリンク」と、道北地区の拠点校でつくる「Douhokuサイエンスコンソーシアム」のネットワークを確立し、SSH事業を一層効果的な事業に発展させるとともに、広く全道に普及・還元することができる。また、これらのネットワークを活用し、理科教育センターと連携して小中高の連携による教員研修を実施することで、理科の系統的な学びに関する指導法等の改善を図ることができる。さらに、「HOKKAIDOサイエンスリンク」とGSCである北海道大学との連携の構築により、北海道における高いレベルの科学技術系人材育成に寄与することができる。

## (2) 研究開発の内容・実施方法・検証評価

### ① 研究内容・実施方法

#### ア 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

- 論理的・科学的思考力とコミュニケーション力育成を基盤とした学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」の実施
- 2年次の「課題探究」を視野に入れた探究活動の基礎とコミュニケーションの基礎を学ぶ学校設定教科「探究基礎」の実施
- 最先端の科学に関する内容について専門家を招いて講演を行う「SSH講演会」の実施
- 授業改善に向けた、アクティブ・ラーニング等を積極的による授業法、教科横断型学習および授業評価法の研究。

#### イ 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発

- 大学での最先端の研究を体験する「大学訪問研修」の実施
- 北大グローバルサイエンスキャンパス(GSC)等を利用した高大連携事業および大学の講義の聴講
- 旭山動物園と連携したボルネオ島における環境保護活動に関わる研究の実施
- SSHにおける事業評価および授業評価について大学や専門機関と連携した研究の実施

#### ウ 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

- テレビ会議システム等を利用した国内外の大学、研究機関の研究者との恒常的な連携による研究の実施

#### エ 地域における先進的な理数教育の連携に関する研究・開発

- 道内SSH指定校と連携した「HOKKAIDOサイエンスリンク」事業の実施
- 市内近隣中学校の希望生徒を対象に、理科における専門的な大学の講義や実験・実習の実施
- 道北地区の拠点校と連携した「Douhokuサイエンスコンソーシアム」事業の実施

#### オ 科学技術系人材育成に関する取組内容

- 課題研究などの研究内容を一般市民に発表する「サイエンスエキシビション」の実施
- 「科学系オリンピック」および「科学の甲子園」への積極的参加
- 理科部における研究活動の推進および科学イベントへの積極的参加の推進

### ②検証

- 生徒、保護者、教員を対象としたアンケートをもとにした検証
- 大学や関係機関と連携した新しい評価方法による検証
- 事業評価を基にした運営指導委員会による検証

### ③成果の普及

- 「Douhokuサイエンスコンソーシアム」によるネットワークを利用した連携校、およびサイエンスジュニアドクター登録生徒への成果の普及
- 遠隔通信システムを活用し、「Douhokuサイエンスコンソーシアム」および「HOKKAIDOサイエンスリンク」連携校によるネットワークシステムを利用した成果の普及
- 教員を対象とした研修会によるSSH事業の成果の普及
- 本校Webページによる成果の発信および、生徒や教員による積極的な地域へのPR活動やイベントへの参加による成果の普及

## (3) 必要となる教育課程の特例等

### ① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

必要となる教育課程の特例としては、学校設定教科「スーパーサイエンス(SS)」を設置し、その中に、科目「スーパーサイエンス研究Ⅰ(SS研究Ⅰ)」、「スーパーサイエンス研究Ⅱ(SS研究Ⅱ)」、「スーパーサイエンス研究Ⅲ(SS研究Ⅲ)」を置く。また、学校設定教科「探究」を設置し、その中に、科目「探究基礎」を置く。

＜1 学年全生徒を対象に実施（普通科、理数科共通）＞

「世界史A」を1単位に減じて「探究基礎」（1単位）を開設する。

理由：近現代の科学史等を題材として、探究活動の手法や基礎、及びプレゼンテーションの手法等を学習することとしており、近現代の科学史を取り扱い、現代の科学技術の人類への寄与と課題を追求させることなどにより、「世界史A」の科目の目標である「人類の課題を多角的に考察させることによって、歴史的思考力を培い、国際社会を主体的に生きる日本国民としての自覚と資質を養う」ことを達成できる。

＜1 学年理数科生徒を対象に実施＞

「社会と情報」を1単位に減じて「SS研究Ⅰ」（1単位）を開設する。

理由：情報のデジタル化や表現等を取り扱い、地域巡検などで取り組む基礎的・基本的な研究活動における成果発表に向けて、伝えたい情報をわかりやすく表現するために必要な基礎的な知識と技能を習得させたり、問題解決の手順を踏まえながら生徒自身に検討させたりする活動を行うことにより、「社会と情報」の科目の目標である「情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集、処理、表現するとともに効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、情報社会に積極的に参画する態度を育てる」ことを達成できる。

＜2 学年理数科生徒を対象に実施＞

「保健」を1単位に減じて「SS研究Ⅱ」（1単位）を開設する。

理由：科学技術の発展と、自然環境の汚染や、その汚染の防止と改善の対策等を関連付けながら、課題研究に関する基礎実験や人の健康と生活をテーマとした探究学習、科目横断的な内容を取り扱うことにより、「保健」の科目の目標である「個人及び社会生活における健康・安全について理解を深めるようにし、生涯を通じて自らの健康を適切に管理し、改善していく資質や能力を育てる」ことを達成できる。

＜3 学年理数科生徒を対象に実施＞

「課題研究」に替えて「SS研究Ⅲ」（1単位）を開設する。

理由：2年生までに取り組んだ課題研究をより深めるとともに、英語によるレポート作成及び発表などを行うことにより、「課題研究」の科目の目標である「専門的な知識と技能の深化、総合化を図るとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てる」ことを達成できる。

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

＜1 学年理数科生徒を対象に実施＞

ア 「理数数学Ⅰ」5単位を「SS数学Ⅰ」5単位として開設する。

理由：「理数数学Ⅰ」の内容に加え、課題研究に向けて研究におけるデータの統計処理方法の基礎を育成するための統計学講座や外部講師による発展的な内容の特別講座を行う。

イ 「理数化学」2単位及び「理数生物」2単位を「SS理科Ⅰ」4単位として開設する。

理由：「理数化学」及び「理数生物」の内容に加え、課題研究に向けて科学実験の基礎を育成するための基礎実験や外部講師による化学と生物の融合した発展的な内容の特別講座を行う。

ウ 「コミュニケーション英語Ⅰ」3単位及び「英語表現Ⅰ」1単位を「SS英語Ⅰ」4単位として開設する。

理由：「コミュニケーション英語Ⅰ」及び「英語表現Ⅰ」の内容に加え、課題研究における英語での論文作成の基礎を育成するために、英語による要旨の作成及び演習に取り組む英語論文講読を行う。

＜2 学年全生徒を対象に実施（普通科、理数科共通）＞

「総合的な学習の時間」1単位を学校設定教科「探究」の中の学校設定科目「課題探究」1単位として開設する。

理由：普通科においてはテーマを設定した探究活動及びポスター発表に取り組ませ、理数科においては理数に関わるテーマを設定して課題研究、論文作成と研究発表に取り組ませることにより、横断的・総合的な学習や探究的な学習を行う。このことにより、「総合的な学習の時間」の目標である「自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育て、自己の在り方生き方を考えることができるようにする」ことを達成できる。

＜2 学年理数科生徒を対象に実施＞

ア 「理数数学Ⅱ」4単位及び「理数数学特論」2単位を「SS数学Ⅱ」6単位として開設する。

理由：「SS数学Ⅱ」及び「理数数学特論」の内容に加え、数学における発展的な探究学習を行う。

イ 「理数物理」または「理数地学」3単位、「理数化学」1単位及び「理数生物」1単位を「SS理科Ⅱ」5単位として開設する。

理由：「理数物理」または「理数地学」、「理数化学」及び「理数生物」の内容に加えて、外部講師による理科の科目の融合した発展的な内容の特別講座を行う。

ウ 「コミュニケーション英語Ⅱ」4単位及び「英語表現Ⅰ」1単位を「SS英語Ⅱ」5単位として開設する。

理由：「コミュニケーション英語Ⅱ」及び「英語表現Ⅰ」の内容に加え、英語によるコミュニケーションの基礎力を育成するために英語コミュニケーション講座を行う。

＜3 学年理数科生徒を対象に実施＞

ア 「理数数学Ⅱ」4単位及び「理数数学特論」2単位を「SS数学Ⅲ」6単位として開設する。

理由：「SS数学Ⅱ」及び「理数数学特論」の内容を学習する。

イ 「理数物理」3単位または「理数地学」3単位、「理数化学」3単位及び「理数生物」3単位から2科目を組み合わせて「SS理科Ⅲ」6単位として開設する。

理由：「理数物理」または「理数地学」、「理数化学」及び「理数生物」のうち2科目の内容を学習するほか、理科の科目の融合した発展的な内容の特別講座を行う。

ウ 「コミュニケーション英語Ⅲ」4単位を「SS英語Ⅲ」4単位として開設する。

理由：「コミュニケーション英語Ⅲ」の内容に加え、課題研究論文の英訳やプレゼンテーションの作成を行う。

## 6 研究開発計画・評価計画

### (1) 研究開発計画

〈1年次〉(平成27年度)

#### ① 研究目標

人材育成のための4つの力の育成における基礎的な力の定着と授業改善に向けた研究

#### ② 研究事項

ア 探究学習の基礎となる「探究基礎」の実施

イ 普通教科への導入を目指したアクティブ・ラーニングの研究・実践と校内研修の実施及び旭川西高独自の評価法の研究開発

ウ 各事業の検証を行うための評価方法の開発

#### ③ 実践内容

ア 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

・「SS研究Ⅰ」「理科基礎実験」「統計学講座」「SS特別講座」「英語科学論文講読」「探究基礎」「SSH講演会」

イ 大学や研究機関等との新しい連携の在り方に関する研究・開発

・「大学訪問研修」「北大GSCとの連携」「ボルネオ研究」

ウ 遠隔通信システム等を活用した次世代の学習システムの研究・開発

・「SSH講演会」

エ 地域における先進的な理数教育の連携に関する研究・開発

・「HOKKAIDOサイエンスリンク」「Dohokuサイエンスコンソーシアム」「Dohokuジュニアドクター」

オ 科学技術系人材育成に関する取組内容

・「科学系部活動の充実」「サイエンスボランティア」「科学の甲子園への参加」「科学国際オリンピックへの参加」

カ 課題研究に関わる取組

・「探究基礎」

キ 授業改善に関わる取り組み

・「アクティブ・ラーニングに関わる研修・実践」「評価に関わる評価法の研究・開発」

〈2年次〉(平成28年度)

#### ① 研究目標

人材育成のための4つの力の基礎を基盤にした、「課題課題」の実施と授業改善および普及

#### ② 研究事項

ア 探究基礎を基盤とした「課題探究」の実施

イ アクティブ・ラーニングによる指導方法及び独自の評価法の普通教科への導入・改善

ウ 開発した事業評価方法の検証と改善

#### ③ 実践内容 (2年次に新たに加えられる事業)

ア 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

・「SS研究Ⅱ」「課題探究」「英語コミュニケーション講座」

〈3年次〉(平成29年度)

#### ① 研究目標

「SS研究Ⅲ」実践による最終的な4つの力の育成についての評価・検証と、評価方法の確立及び授業改善を基盤とした全体の育成効果の検証

#### ② 研究事項

ア 「課題研究英語論文作成」と「課題研究英語発表会」の実施とその評価を行うことで、3年間で4つの力の育成について検証

イ 各教科での授業方法の確立と独自の評価法の検証による改善

ウ 開発した事業評価方法の検証と改善

#### ③ 実践内容 (3年次に新たに加えられる事業)

ア 世界に通用する探究型学習プログラムの研究・開発

・「SS研究Ⅲ」

〈4年次〉(平成30年度)

- ① 研究目標 3年間の事業による成果の発信と、事業の改善
- ② 研究課題 3年間の事業による成果と評価方法を検証し、改善
- ③ 実施内容 見直しによる事業内容の新規設定・改善

〈5年次〉(平成31年度)

- ① 研究目標 完成年度として、事業成果の他校での活用を目指して広く発信
- ② 研究課題 これまでの事業による成果と開発した評価方法を広く発信
- ③ 実施内容 これまでの事業内容の改善および最終報告書の作成

## (2) 評価計画

### ① 1年次

実施したそれぞれの事業について経年変化による評価も含め次の項目で評価を行い、仮説について検証することで2年次の取組に向けた事業の課題を検討する。また開発した評価方法について大学や専門機関等と連携しながら研究と改善を行う。

- ア 生徒の事前事後アンケートによる意識調査
- イ 生徒自身および生徒同士による評価(自己評価と相互評価)
- ウ 教員及び運営指導委員等関係者による評価
- エ 高文連や科学オリンピック等における生徒の参加状況と成績
- オ 生徒の理系大学への進学希望者数と合格者数

### ② 2年次

1年次の評価による仮説の検証を踏まえて改善した事業を実施し、上記ア～オの項目で評価・検証を行い、3年次の取組に向けた事業の課題を検討する。また開発した評価方法について大学や専門機関等と連携しながら研究と改善を行う。

### ③ 3年次

2年次の評価による仮説の検証を踏まえて改善をした事業を実施し、上記ア～オの項目で評価・検証を行い、事業全体の総括を行う。その検証を踏まえ、4年次の取組に向けた事業の課題を検討するとともに、継続的に大学や専門機関等と連携しながら評価方法の改善を行う。

### ④ 4年次

3年次の総括に基づいて検証して改善をした事業を実施し、上記ア～オの項目で評価・検証を行い、5年次の取組に向けた事業の課題を検討する。また、継続的に大学や専門機関等と連携しながら評価方法の改善を行う。

### ⑤ 5年次

2年次の評価による仮説の検証を踏まえて改善をした事業を実施し、上記ア～オの項目で評価・検証を行うとともに、5年間の指定期間における総括を行う。

## 7 研究開発成果の普及に関する取組

### ① 「Douhokuサイエンスコンソーシアム」の普及

「Douhokuサイエンスコンソーシアム」において、SSH事業の成果を連携校へ普及・還元させるとともに、サイエンスジュニアドクターに対しても可能な限りSSH事業への参加の機会を設定し成果の普及を図る。併せて、構築した「Douhokuサイエンスコンソーシアム」をモデルとしたネットワークシステムを道内他地域に普及させる。

### ② 遠隔通信システムを活用した北海道版ネットワークシステムの普及

「Douhokuサイエンスコンソーシアム」や「HOKKAIDOサイエンスリンク」において実践した遠隔通信システムを活用した連携についての開発研究の成果を、北海道版のネットワークシステムとして道外への普及を図る。

### ③ SSH事業の成果を他校へ普及させる取組の強化

教員向けにSSH事業の成果の普及を図る研修会を開催する。本校生徒が講師をつとめる科学技術の普及をめざした活動を小中学生や一般市民向けに実施する。

### ④ より開かれたSSH事業とするため、地域へのPRと公開の推進

地域メディアを活用したSSH事業における効果的な広報活動を実践する。また、地域のイベントへの参加などSSH事業の地域への公開の機会を増やすとともに、サイエンスエキシビジョンなどを通じたSSH事業の成果の普及により認知度を高める。

## 8 研究開発組織の概要

### (1) 「推進委員会」の設置

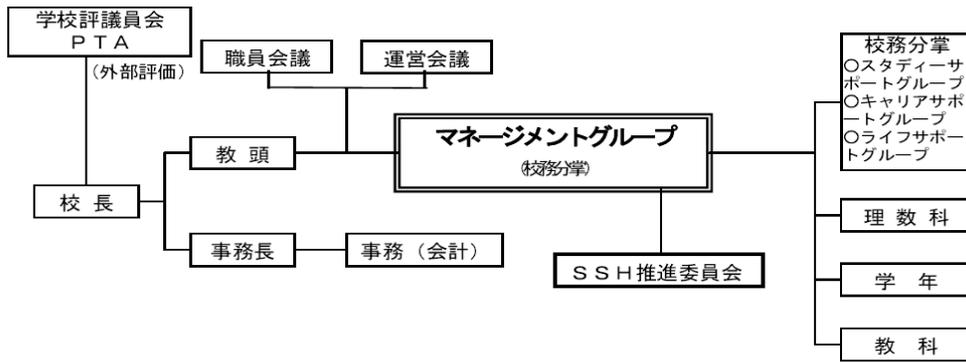
校内に、教頭、理数科長、マネジメントグループリーダー、マネジメントグループ企画・研究チームチーフ、マネジメントグループ企画・研究チーム担当、各教科代表、事務担当で構成する「SSH推進委員会」を設置し、理数科、スタディーサポートグループ(教務所管分掌)、教育課程委員会、各教科の連携により、全校体制で研究を推進する。

### (2) 運営指導委員会の開催

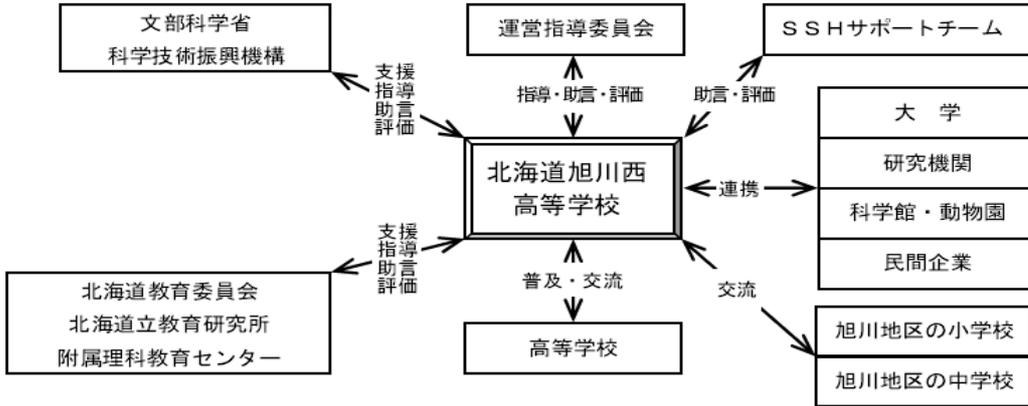
運営指導委員会の委員は、大学教員・学識経験者等、北海道教育委員会職員、北海道立教育研究所附属理科教育センター職員で構成し、年2回を基本として開催する。

### (3) 研究組織の概念図

①校内組織

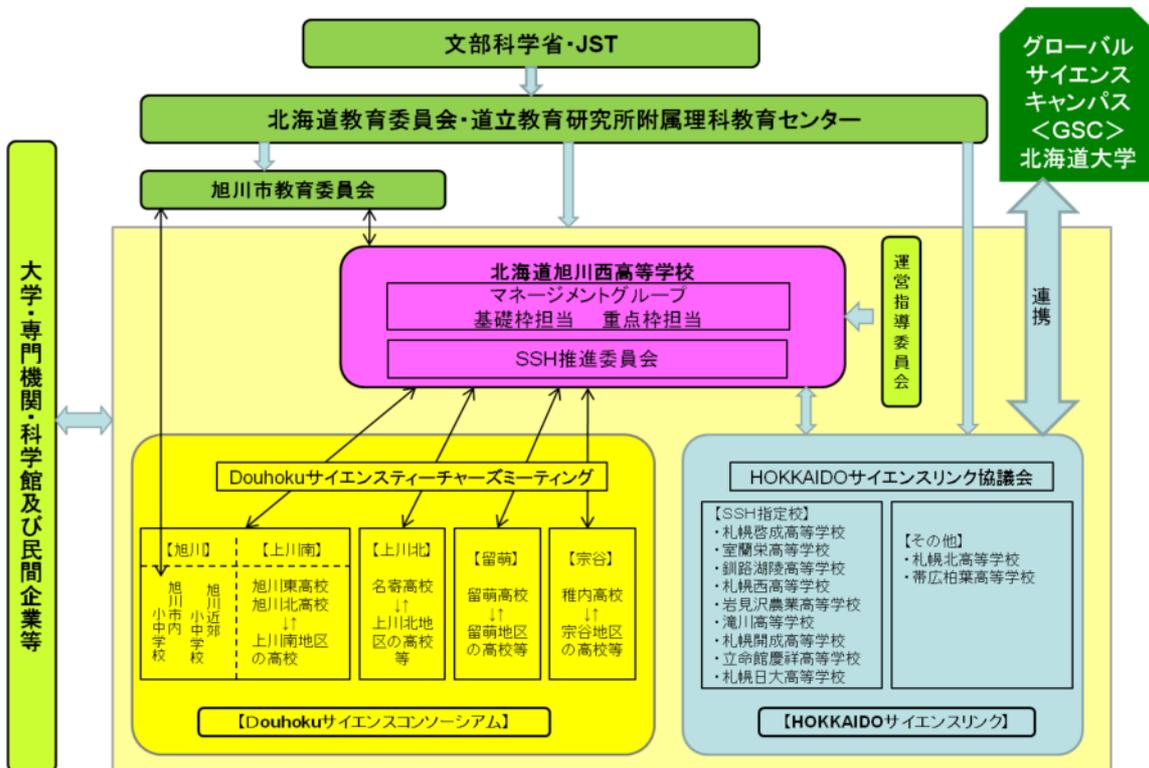


②外部機関との連携図



③HOKKAIDOサイエンスリンク及びDohokuサイエンスコンソーシアムの組織図

北海道旭川西高等学校の科学技術人材育成重点枠の組織図



## (2) 研究開発の経緯

年	月	日	曜日	内 容
27	4	14	火	北海道大学訪問 (1年生全員)
		17	金	学校設定科目「SS研究Ⅰ」開始 (理数科1年生)
		22	水	学校設定科目「SS基礎Ⅱ」開始 (理数科2年生)
		24	金	学校設定科目「SS探究」
	5	8	金	地域巡検Ⅰ「嵐山北邦野草園・神居古潭巡検」 (理数科1年生)
	6	11	木	SS探究「科学英語探究」
		12	金	SS特別講座 (環境基礎科学Ⅱ 北海道大学 准教授 岸田 治 氏 理数科2年生)
		16	火	SS理科Ⅰ 理科基礎実験 (生物分野) (～6月18日 理数科1年生)
		20	土	課題研究英語発表会 (理数科3年生発表) ・ 第1回運営指導委員会
	7	18	土	旭川西高サイエンスジュニアドクター説明会
		19	日	生物オリンピック (1次予選 31名参加)
		20	月	化学グランプリ (1次予選 22名参加)
		22	水	SS基礎Ⅱ「課題研究中間報告会 (ポスター発表 理数科1, 2年生)」
		23	木	地域巡検Ⅱ「旭山動物園巡検」 (理数科1年生)
	8	1	土	サイエンスツアー in HOKKAIDO (旭川西高希望生徒9名、サイエンスジュニアドクター登録中学生22名)
		5	水	SSH生徒研究発表会 (生物部3名 神奈川県横浜市)
		22	土	日本動物学会北海道支部第60回大会参加 (生物部4名)
	9	10	木	SS基礎Ⅱ「数学課題学習」 (～10月5日 発表会10月13日 理数科2年生)
		19	土	日本動物学会 第86回 新潟大会2015 (生物部3名) 第1回ジュニアセミナー (北海道大学 教授 伊藤 肇 氏 サイエンスジュニアドクター登録生徒38名参加)
	10	1	木	筑波大学訪問研修 (～3日 茨城県つくば市 2年生15名参加)
		5	月	学校設定科目「探究基礎」開始 (1年生全員)
		9	金	探究基礎「プレゼンテーション講座」 (神戸大学 特務准教授 杉本 真樹 氏 1年生全員)
		12	月	科学の甲子園北海道大会 道北地区予選 (12名参加)
		14	水	SS探究Ⅰ「地域巡検Ⅱ 旭山動物園巡検発表会」 (理数科1年生)
	11	4	水	Douhokuサイエンスティーチャーズミーティング
		6	金	SS基礎Ⅱ「特別講座 (理数基礎科学Ⅱ)」 (法政大学 教授 藤田 貢崇 氏 理数科2年生)
		7	土	第2回ジュニアセミナー (法政大学 教授 藤田 貢崇 氏 サイエンスジュニアドクター登録生徒22名参加)
17		火	SS基礎Ⅱ「課題研究中間発表会 (口頭発表)」	
	28	土	第3回ジュニアセミナー (弘前大学 准教授 三浦 富智 氏 サイエンスジュニアドクター登録生徒20名参加)	
12	3	木	SS理科Ⅰ 特別講座 (札幌市立大学 准教授 斉藤雅也 氏)	
	4	金	SS基礎Ⅱ「SS地理」 (～17日 12月22日発表・施設見学 北海道地図株式会社 理数科2年生)	
	5	土	北海道大学研修 (1, 2年生希望者20名参加)	
	7	月	SS理科Ⅰ 理科基礎実験 (化学分野) (理数科1年生)	
	8	火	SS英語Ⅰ「英語科学論文講読」 (～11日 理数科1年生)	
	12	土	課題研究発表会 (理数科2年生発表 1, 2年生全員参加)	
	20	日	地学オリンピック (1次予選 7名参加)	
		28	日	数学オリンピック (1次予選 4名参加)
28	1	8	金	旭川医科大学研修 (1, 2年生希望者39名参加)
		9	土	科学探検ひろば2016 (旭川市博物館サイバル 化学部2名 生物部6名 ほか)
		11	月	数学オリンピック (1次予選 4名参加)
		22	金	旭川西高校SSH事業報告会・Douhokuサイエンスティーチャーズミーティング・成果報告会・第2回運営指導委員会
	2	26	金	SS理科Ⅰ 特別講座 (旭川医科大学 准教授 平 義樹 氏)
	3	5	土	特別講座 (一般公開) (旭川医科大学 准教授 平 義樹 氏 1年生8名参加)
		6	日	わくわくサイエンス (フィールド旭川 化学部、生物部参加)
		8	火	SS数学Ⅰ 統計学講座 (理数科1年生) SSH講演会 (北海道大学 教授 高田 礼人 氏 1, 2年生全員参加)

## 第2章 研究開発の状況

### 1 学校設定科目「SSH研究Ⅰ」

#### (1) SSH理数科地域巡検

##### ア 仮説

植物観察や動物の行動観察等のフィールドワークを体験し学習することで、「科学的・論理的思考力」や、地域のフィールドから環境について考える「探究する力」の基礎的な力を育成することができる。また、グループ活動により研修内容をまとめ、発表することにより「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

##### イ ねらい

- ・フィールドワーク(植物観察を中心とした自然観察・動物の行動観察)の手法を身に付けさせる。
- ・地域の自然を見つめ直すことにより、旭川市周辺の自然環境を理解させ、北海道の自然環境及びその成り立ちを理解させる。
- ・環境問題に対する興味・関心を高める。
- ・研究活動に対する理解を深めさせる。
- ・課題研究のテーマ設定を行う上での参考とさせ、自らが研究(探究)を行うイメージを持たせる。
- ・研修内容を各自レポートにまとめ、「プレゼンテーション演習」においてグループごとにプレゼンテーションを行うための準備とする。

##### ウ 内容

#### 《嵐山北邦野草園・神居古潭巡検》

##### (ア) 日時

【事前学習】平成27年4月30日(木)

【巡検】平成27年5月8日(金)

【事後学習】平成27年5月15日(金)

##### (イ) 対象

理数科1年生(1年6組) 40名

##### (ウ) 場所

北邦野草園(嵐山・上川郡鷹栖町)・旭川市神居古潭

##### (エ) 講師

北邦野草園 園長 堀江 健二 氏

北海道旭川西高等学校 戸嶋 一成 宮腰 幸樹 倉本 能行

##### (オ) 担当教諭

宮腰 幸樹 倉本 能行 戸嶋 一成 青山 佳弘

##### (カ) 具体的な実施内容

8:30 旭川西高等学校発

9:00 北邦野草園到着 研修開始

13:30 北邦野草園発

14:00 神居古潭着 研修開始

15:00 神居古潭発

15:30 旭川西高等学校着

午前、講師である本校教諭戸嶋氏のガイドのもと、嵐山の自然観察を行った。嵐山の春の植物、土壌との関係(蛇紋岩地帯の植物)、雪に対応した植物、希少種(北限種、絶滅危惧種)の観察を行った。その後、北方野草園園長堀江氏より今回観察できなかった嵐山の植物についての説明をしていただいた。午後は、地質学上世界的にも有名な神居古潭地域で、蛇紋岩や変成岩を中心とした岩石や褶曲構造、石狩川を中心とした周辺地形の様子について本校教諭倉本氏のガイドのもと観察および学習を行った。

#### 《旭山動物園巡検》

##### (ア) 日時

【事前学習】平成27年7月22日(水)

【巡検】平成27年7月23日(木)

##### (イ) 対象

理数科1年生(1年6組) 40名

(ウ) 場 所

旭川市旭山動物園（旭川市東旭川町倉沼）

(エ) 講 師

旭川市旭山動物園 飼育展示係 教育担当 学芸員 佐賀 真一 氏

(オ) 担当教諭

宮腰 幸樹 倉本 能行 青山 佳弘

(カ) 具体的な時程および内容

8：15 旭川西高等学校発

8：50 旭山動物園着

9：00 講話「動物の行動観察の意味」佐賀 真一氏

10：00 行動観察①・バックヤード見学（総合動物舎）

12：30 行動観察②・バックヤード見学（キリン舎・カバ舎）

14：00 講話「オオカミとエゾシカの関係に見る北海道の生態系について」佐賀 真一 氏

15：15 旭山動物園発

15：50 旭川西高等学校着

講師の佐賀氏より、動物の行動観察の方法とその意味、そして旭山動物園の行動展示についての講話をいただいた後、グループごとに事前に決められた動物（午前2種、午後2種）の行動観察を行った。また施設見学では、佐賀氏のガイドのもと旧施設の総合動物舎を見学した後、新しい施設のキリン舎・カバ舎を見学し、動物の健康管理や飼育担当者の危機管理についての考え方を学んだ。最後に、「オオカミとエゾシカの関係に見る北海道の生態系について」講話をいただき、北海道の生態系と人間との関わりについて学習した。

エ 検 証

(ア) 分 析

それぞれの巡検についてレポート作成または発表が終了した段階で、本事業のねらいに対応した質問項目を含むアンケートを実施し、分析を行った。フィールドワークの手法の理解に関する質問項目については、ほぼ全員が「大変できた」「ややできた」と回答している（植物観察(98%)、岩石・地質観察(98%)、動物の行動観察の意義(100%)、動物の行動と飼育施設の関係(100%)）。自然環境の理解に関する質問項目では、旭川周辺に対する理解は深まった(100%)と回答している。一方で、仮説をたてる意味(85%)や検証方法について学んだ(90%)という質問に対しては、フィールドワークの手法の理解と比較して、やや理解が難しいという認識をもっている。

巡検において自分が取り組んだ項目として最も多いもの（複数可）から「講師や仲間の話を聴く(62%)」「様々な分野に興味を持つ(54%)」、巡検を通して身についたと思われる項目としては、多いものから「様々な分野に興味を持つ(51%)」「相手の話を聴く力(42%)」「相手に質問する力(36%)」であり、次いで「諦めずに取り組む心(36%)」「判断し決断する心(36%)」であるのに対し、「仮説をたてる力(21%)」「仮説を検証する力(15%)」と課題研究のテーマ設定に関わる「探究する力」が身についたと感じたのは全体の5分の1程度であった。

レポート作成については、半数以上(55%)が、レポートの完成度を「やや低い」「非常に低い」と自己評価している。

(イ) 成果と課題および今後の方向性

今回のプログラムによって、植物や地質などの自然観察、動物の行動観察などフィールドワークの手法を身に付けること、旭川市周辺の自然環境の理解、研究活動に対する興味を高めることはできたと考えられる。また、地域巡検当日のフィールドワークやグループ活動を通して聴く力や多様性を理解する「コミュニケーション力」、マナーやモラルを守り、諦めずに挑戦する「自律的に活動する力」について、生徒自身が身についたと感じている。一方で、問題を見だし、仮説を立てて検証する力をはじめとする「探究する力」については、フィールドワークの際よりも、むしろグループで活動のまとめと発表をするプレゼンテーション演習の段階で、その必要性に生徒自身が気づいているように見える（後述）。動物の行動観察などのグループ活動の後に、グループごとに結果の分析・解釈をさせるなどの工夫をすることで、より「探究する力」の育成を図ることができると考えられる。

(2) プレゼンテーション演習

ア 仮 説

プレゼンテーションの基礎的な内容を学習し、PCを用いたプレゼンテーション作成演習及び発表を行うことで、「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」を育成することができる。

## イ ねらい

科目「社会と情報」と連携し、プレゼンテーションの基礎的な内容を学習するとともに、旭山巡検の活動に関わるプレゼンテーションをグループごとに作成し、発表を行う。

## ウ 内容

### (ア) 日時

【スライド作成】平成27年9月10日（木）・18日（金）・29日（火）・30日（水）

【発表会】平成27年10月14日（水）

### (イ) 対象

理数科1年生（1年6組） 40名

### (ロ) 場所

旭川西高等学校コンピュータ室（プレゼンテーション作成）

旭川西高等学校視聴覚室（発表）

### (ハ) 講師

旭川市旭山動物園 飼育展示係 教育担当 学芸員 佐賀 真一 氏

旭川西高等学校 宮腰 幸樹 山下 宗紀 倉本 能行 青山 佳弘 木下 琢也

### (ニ) 担当教諭

宮腰 幸樹 倉本 能行

### (ホ) 具体的な実施内容

科目「社会と情報」において、プレゼンテーションソフトの使い方とプレゼンテーションの基礎を学習した後、地域巡検Ⅱ（旭山動物園巡検）のまとめと活動報告について、グループごとにプレゼンテーションを作成し、クラス発表を行った。

## エ 検証

### (ア) 分析

旭山巡検において「班で協力して行動観察に取り組むことができたか」という質問項目に対して、「十分できた」「ある程度できた」という回答が100%であったのに対し、「班の仲間と協力しプレゼンテーション作成や発表練習を行うことができたか」という質問に対して、「十分できた」「ある程度できた」という回答が88%であった。アンケート記述欄には、班のメンバーと原稿作成やプレゼンテーションの内容について議論し、その方向性を決定する難しさについて記述した生徒が多く見られた。

発表に当たっての評価項目（ルーブリック）の内容を意識したかという設問に対して、97%が意識したと回答した。また、伝えたい内容のポイントを意識して発表したかという設問に対して100%が意識したと回答した。当日の発表の満足度については、「大変満足(28%)」「ある程度満足50(%)」「多少不満(21%)」「不満(3%)」と、ばらつきが見られた。

### (イ) 成果と課題および今後の方向性

旭山巡検におけるグループ活動では、行動観察の役割分担を行い、観察記録をとる作業を協働して進めることが主な活動であったのに対し、プレゼンテーション演習においては、グループ内で観察結果の解釈やまとめ方、発表方法を議論し、方向性を決定する活動になるので、結果を分析・解釈し、結論を導く力や、説明し議論する力、先を見通し決断する力が必要とされる。発表の審査を担当した講師の方々からは、全体として高評価を得たのに対し、生徒の発表の満足度がばらついたのは、この点の難しさを反映していると考えられる。プレゼンテーションの基礎を事前に学習したこと、発表前に評価項目（ルーブリック）を明示したことで、全体的なスキルアップを図ることができたと考えている。審査を担当した講師の評価だけでなく、生徒の相互評価を発表者に還元することで、より客観的に発表者が自己評価できるようになると考えられる。

## 2 学校設定科目「SS理科Ⅰ」

### (1) 理科基礎実験

#### ア 仮説

理科の各領域における基本的な実験操作とデータ処理、及び考察を行うことで、「探究する力」、「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

#### イ ねらい

2年生で実施する課題研究に向け、各分野における基本的な実験とその結果の考察を通して実験操作や結果のまとめ方、探究する手法の基礎を学習する。

## ウ 内 容

### (7) 日 時

【生 物】 平成27年6月16日（火）・17日（水）・18日（木）

【化 学】 平成27年12月7日（月）・8日（水）・11日（金）

### (イ) 対象生徒

理数科1年生（1年6組） 40名

### (ウ) 場 所

【生 物】 旭川西高等学校生物室

【化 学】 旭川西高等学校化学室

### (エ) 講 師

【生 物】 宮腰 幸樹

【化 学】 倉本 能行

### (オ) 担当教諭

宮腰 幸樹 倉本 能行

### (カ) 実験テーマ

【生 物】 顕微鏡観察の基礎とレポート作成およびデータ処理

【化 学】 化学変化と量的関係、実験方法に関する仮説と検証の考察、レポート相互評価

## エ 検 証

### (7) 分 析

今年度からは、特に「探究する力」、「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」を育成するために、「SS理科I」（生物・化学）の実験授業の単元の中に、これら力の育成をねらったプログラムを組み込んで実施した。生物領域では顕微鏡観察の基礎の単元において、植物の葉緑体のサイズ測定とデータ処理を行い、レポート作成を行った。化学領域では、化学反応の量的関係の実験の単元において、実験方法について仮説をたて検証方法を考察した後に実験を行い、実験結果をもとに作成したレポートを相互評価することでレポートの書き方を改善する活動を行った。それぞれ単元に対して科学的な理解を深めるだけでなく、データ処理やレポート作成スキルの向上を図ることができた。

### (イ) 成果と課題および今後の方向性

「SS理科I」での実施ということもあり、基礎的な実験操作を習得するだけでなく、科学的なデータ処理や仮説の立て方、検証方法について学習するプログラムを新たに追加することができた。これらの内容は、「探究する力」「協働して造り出す力」を育てるために有効であると考えている。また、グループ活動のなかで随時発表を行いながら、実験結果や考察をクラス全体で共有する過程で、コミュニケーション力の育成を図ることができた。レポートにおける相互評価は、生徒同士が、客観的に他者のレポートを評価できる機会となり、非常に効果的であったので、さらにその効果をあげるため、年間を通した実施時期について検討する。

## (2) 特別講座

### ア 仮 説

理科及び数学の授業に関わり、その内容を発展的に扱うことで、生徒の興味関心を高めるとともに、科学的・論理的思考を高める取組を通して、「探究する力」、「コミュニケーション力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

### イ ねらい

理科及び数学において、発展的な内容を大学や専門機関の講師を招いて講義及び実験を行い、内容の深化と理解を深める。

## ウ 内 容

### (7) 日 時

授 業 日 平成27年12月3日（木）

### (イ) 対象生徒

理数科1年生（1年6組） 40名

### (ウ) 場 所

旭川西高等学校地学室

### (エ) 講 師

札幌市立大学 准教授 斉藤 雅也 氏

- (オ) 担当教諭  
青山 佳弘 宮腰 幸樹 倉本 能行

(カ) 具体的な実施内容

講座タイトル：「ペットボトル・ハウスで考える住まいの温・涼デザイン」

ペットボトルを家とみたと、白熱ランプを太陽の光としてボトルに照射し、一定時間経過後、ランプを消して昼と夜、夏と冬を再現するモデル実験を行う。温度上昇を抑える夏型改良版ペットボトル（涼房）と、温度下降を抑える冬型改良版のペットボトル（温房）をグループごとに創意工夫でデザインし、ボトル内の温度上昇と温度下降を記録した実験結果から検証を行い、発表する。

エ 検証

(ア) 分析

受講者全員が本講座に「満足した(100%)」、「内容を理解できた(100%)」と回答しており、今後このような講座があれば積極的に参加したい(100%)と感じている。講座で積極的に取り組んだ項目（複数回答可）としては、多いものから順に「課題を分析し解決法を考える(69%)」「講師の話の聴き、理解する(67%)」「課題を見つけ出す(49%)」という回答結果が得られた。グループごとの探究活動の効果が非常に大きいことがわかる。

(イ) 成果と課題および今後の方向性

本講座は、3時間の授業の中で、講義を受けてからグループごとの探究活動を行い、その結果を全体に向けて発表する構成になっている。グループで協働してペットボトルをデザインする過程で、先を見通して企画し、決断する力や、課題を分析し解決法を考える「探究する力」が必要とされる。実験結果を全体に発表する際には、「コミュニケーション力」が重要となる。本校SSH事業で養成する「17の力と心」を育てるための基礎的な内容がバランス良く講座の中に盛り込まれており、理数科1年生に向けた最初の特別講座として最適で、かつその効果も非常に大きい講座であると考えられる。

### 3 学校設定科目「SS数学Ⅰ」

(1) SS統計学講座

ア 仮説

理科基礎実験と連携して、実際に生徒たちが実験により得たデータを用いて、資料の分析及び解釈の基礎を学ぶことで、科学的・論理的な思考力を向上することができる。また、演習を行うことにより「探究する力」を育成することができる。

イ ねらい

数学における「統計学」の基礎と手法を学び、実際の理科基礎実験によるデータをもとに演習を行う。

ウ 内容

(ア) 日時

授業日 平成28年3月8日(火) 予定

(イ) 対象生徒

理数科1年生（1年6組） 40名

(ウ) 場所

旭川西高等学校1年6組教室

(エ) 担当教諭

木下 琢也

(オ) 具体的な実施内容

理科基礎実験で測定した、イシクラゲの細胞の大きさ、オオカナダモの細胞の大きさ及びオオカナダモの細胞にある葉緑体の大きさのデータをもとに、イシクラゲの細胞の大きさとオオカナダモの細胞にある葉緑体の大きさの相関係数、オオカナダモの細胞の大きさとオオカナダモの細胞にある葉緑体の大きさの相関係数を導きだす。

### 4 学校設定科目「SS英語Ⅰ」

(1) 英語論文講読

ア 仮説

英語で書かれた科学に関する論文を読み、科学英語に用いられる独特な英単語や表現を学ぶことに

より、科学英語を読む力を向上することができる。

#### イ ねらい

- (ア) ネイティブを講師として英語で科学英語を学び、科学に必要な英語の基礎知識を身に付けさせる。
- (イ) 科学英語の内容をレポートにまとめて発表することにより、読解力の向上を図る。

#### ウ 内容

- (ア) 日 時  
平成27年12月8日（火）、9日（水）、11日（木）
- (イ) 対象生徒  
理数科1年生（1年6組） 40名
- (ウ) 場 所  
旭川西高等学校地学教室  
旭川西高等学校1年6組教室
- (エ) 講 師  
Whitley Samantha（本校ALT）
- (オ) 担当教諭  
藤田 聡子
- (カ) 使用教材等  
カガク英語ドリル（シーエムシー出版）
- (キ) 具体的な実施内容  
生物、自然、地球、宇宙、化学、物理に関する英語論文をグループに分かれて読解作業をし、その結果を発表する。

#### エ 検証

- (ア) 分 析  
生徒たちのアンケートおよび感想から、8割以上の生徒が「グループ内で協力して意欲的に英文読解に取り組んだ」「英語論文に対する理解度が上がった」と回答し、効果が高いことがわかる。
- (イ) 成果と課題及び今後の方向性  
英語科学論文の基礎をを学び、実際に触れて内容を理解することは、2年次に行われる課題研究英語論文を作成する上で効果が期待される。この事業は今年度が初めてなので、次年度の英語論文作成においてあらためてのその成果を検証することで、課題が明確になると考える。

## 5 学校設定科目「探究基礎」

### (1) 科学史探究

#### ア 仮 説

科学史の内容を題材に、アクティブ・ラーニングの手法を導入して生徒が自律的な活動を体験するとともに、課題探究に向けた探究の手法の基礎、さらにテーマ設定の方法を学ぶことにより「探究する力」、「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

#### イ ねらい

2年次に実施する「課題探究」および「課題研究」に向けて、探究の手法の基礎を、科学史の内容を題材に学習する。さらに自律的な活動を主に展開することで、「探究する力」、「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の基礎を育成する。

#### ウ 内 容

- (ア) 日 程  
平成27年10月～平成28年2月（随時）
- (イ) 対 象  
1学年全員 241名（普通科201名 理数科40名）
- (ウ) 場 所  
旭川西高等学校多目的室
- (エ) 具体的な実施内容  
第1回 オリエンテーション  
第2回 探究活動の流れと仮説  
第3回 仮説をたてる

- 第4回 検証する
- 第5回 発表する
- 第6回 活動のまとめ1
- 第7回 活動のまとめ2

(カ) 担当教諭

宮腰 幸樹 中野 由亘 仲俣 文貴

エ 検証

(ア) 分析

生徒の自己評価においては、養う「17の力と心」に対して、「聴く力」「説明する力」「マナー・モラルを守る心」では4割以上の生徒が「かなり身に付いた」と回答している。また、「異文化や多様性を理解する力」「プロジェクトを管理する力」を除くすべての項目において「かなり身に付いた」「身に付いた」と答えた生徒が8割を超えている。その一方で「異文化や多様性を理解する力」「プロジェクトを管理する力」については「かなり身に付いた」「身に付いた」と回答した生徒が6割にとどまっている。

(イ) 成果と課題および今後の方向性

養う「17の力と心」に対して生徒の意識が全体的に高まっている一方で、詳細に見ると「異文化や多様性を理解する力」「プロジェクトを管理する力」に対する意識が他の項目に比べると低い。活動内容においてこれらの力をどのような場面でどのようにして付けていくか、さらに生徒評価のために導入したルーブリックの評価規準の妥当性についての再検討が必要である。また、これらの評価は生徒の自己評価を中心に見られており、より客観的な視点から評価ができるルーブリックの導入が急務である。指導体制については、授業を担当する教員が今年度は地歴・公民科と理科の教員2名体制で実施したが、今年度は初めての事業であったため負担が大きく、今後担当教員に加えて学年団を中心とした多数の教員による指導体制を構築する必要がある。

(2) プレゼンテーション講座

ア 仮説

プレゼンテーション作成にあたって、相手に的確に伝えるためのポイントやデザインの基礎を学ぶことで、「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」を育成することができる。

イ ねらい

プレゼンテーションの構成を学ぶとともに、プレゼンテーションを作成する上でのデザインの工夫やレイアウトのポイントなどを学び、課題探究におけるポスター作成やプレゼンテーション作成に生かす。

ウ 内容

(ア) 日時

平成27年10月9日（金） 5～7校時

(イ) 対象

1学年全員 241名（普通科201名 理数科40名）

(ウ) 講師

神戸大学大学院医学研究科 特務准教授 杉本 真樹 氏

(エ) 具体的な実施内容

「プレゼンテーションを行う上で」について各クラス代表のグループワークを交えつつ、生徒同士が考えながら相手に伝えるためのポイントを学んだ。また、資料作成上の注意点なども学んだ。

エ 検証

(ア) 分析

アンケート結果からは「講座内容は理解できたか」「プレゼンテーションの構成について理解できたか」「プレゼンテーションの意義を感じたか」「発表の場面で今回の講座が参考になったか」という項目において約9割以上の生徒が肯定的な回答であった。さらに、「今回の講座において積極的に取り組んだ項目（複数回答）」について「講師の話聴き、理解する」と回答した生徒が全体の83%と大半であったが、「マナー・モラルを守る」26%、「仲間と協力して取り組む」25%、「仲間と議論する」20%とその他の項目においても、ある程度意識が高まっている。

(イ) 成果と課題および今後の方向性

実施に当たって、2年次に実施する「課題探究・課題研究」において必要なプレゼンテーションの手法を学ぶという明確な目的を生徒全体が理解しており、非常に熱心に講演を聴いていた。また、

講師の先生の投げかけをもとにグループワークの代表生徒だけではなく、生徒全体が積極的にコミュニケーションを取り合う場面が見られた。さらにアンケートの「仲間と協力して取り組む」「仲間と議論する」といった項目にもある程度の意識が見られた。よって、本事業の目的である「コミュニケーション力」及び「自律的に活動する力」に加えて「協働して創り出す力」の育成にも一定の効果がみられることがわかる。

今後の課題としてはこれら4つの柱を構成する力のうち比較的生徒の意識が低い項目を向上させるためのプログラムの工夫が必要である。

## 6 学校設定科目「SS基礎Ⅱ」

### (1) 課題研究

#### ア 仮説

- (ア) 課題研究の手法を学ぶことにより、生徒に科学を探究する技術や能力を身に付けさせることができる。
- (イ) 課題研究を進めていく中で、新たな課題を発見する能力を身に付けるとともに、その課題を解決するための手法や能力を向上させることができる。
- (ウ) 課題研究の結果をまとめたり、発表することを通して、論理的な思考力や課題解決能力等を向上させるとともに、自らの考えを発表することで、コミュニケーション能力を向上させることができる。

#### イ ねらい

- (ア) 課題研究を通して、基礎的な実験のスキルの向上を図るとともに、仮説を立てそれを検証する過程を通して、科学的に探究する手法を身に付けさせる。
- (イ) 課題研究を論文としてまとめるとともに、課題研究発表会等での発表を通して、論理的思考力や表現力、プレゼンテーション能力の向上を図る。

#### ウ 内容

##### (ア) 日時

平成26年12月；課題研究テーマ設定、及び班分けに向けた指導  
 平成27年1月；班分け完了（物理1・化学3・生物3・地学1・数学1）  
 平成27年2月；各班でテーマ設定及び研究計画の作成  
 平成27年3月；テーマ設定及び研究計画完了  
 平成27年4月；各班で研究計画に基づき課題研究開始  
 平成27年7月22日（水）；第1回中間報告会（ポスター発表）  
 平成27年11月17日（火）；第2回中間報告会（口頭発表）  
 平成27年12月12日（土）；課題研究発表会（口頭発表）

##### (イ) 対象生徒

理数科2年生（2年6組） 39名

##### (ウ) 場所

旭川西高等学校物理室  
 旭川西高等学校化学室  
 旭川西高等学校生物室  
 旭川西高等学校地学室  
 旭川西高等学校2年6組教室（数学教材室）

##### (エ) 担当教諭

本校理科教諭9名、数学科教諭1名

##### (オ) テーマ一覧

No.	研究テーマ	内容	担当教諭	人数
1	静止摩擦係数の測定	静止摩擦係数の測定法を考え、身近な材料を使って値を求める実験を行った。	好川	3
2	イオン化傾向の数値化を試みて	金属のイオン化傾向の数値化を、化学電池を用いて試みた。	中村	4
3	ルミノール反応における反応条件と発光時間の関係	ルミノール反応の反応条件と発光時間との関係について検証した。	青山	5
4	振動反応について	信号反応の試料の質量、容器の大きさ、温度等の規則性を探る実験を行った。	尾田(孝)	4
5	ウサギの行動展示 (第2報)	ウサギの行動展示施設を改良した。骨格の比較からウサギの行動を分析した。	宮腰	4

No.	研究テーマ	内容	担当教諭	人数
6	メダカの色素胞と体色変化	メダカの色の変化についての実験を行った。	大澤	4
7	上川盆地に分布するミゾソバの葉緑体ゲノムの解析 (第4報)	石狩川上流域、美瑛川流域のミゾソバの葉緑体ゲノムの解析を行った。	戸嶋	7
8	白滝産黒曜石の発泡実験	光沢及び梨肌タイプの2つのタイプの黒曜石の発泡温度について調べた。	倉本	4
9	素数	素数について、他分野での活用を検証し、リーマン予想の解決にチャレンジした。	蜂谷	4

## エ 検 証

### (ア) 分 析

今年度は例年の理科8班に、初めて数学課題研究1班を加えた9班で行った。研究活動の意義についてのアンケートでは、「感じられた」とする回答が100%となり、課題研究の取り組みが生徒に与える影響の大きさを裏付ける結果となった。加えて論理的思考力、創造性、独創性についての設問でも、「感じられた」とする回答がそれぞれ100%となった。プレゼンテーション能力を尋ねた結果は、「大いに感じられた」のみの回答で71.1%に達し、生徒が発表の重要性を十分に認識した結果を示した。課題研究では、研究活動そのものは当然のこととして、そのことについての発表までを行うことにより、より大きな意義をもつ取組になると考えられる。

#### (イ) 成果と課題及び今後の方向性

過去の課題研究についても好意的な回答が大勢を占め、課題研究自体についての意義は十分検証できたと判断できる。発表会を終えての運営指導委員の先生方からは、論文そのものの精度についての指摘がなされ、今後はより科学的な論文を生徒に書かせるための指導が重要になってくると思われる。

## (2) 数学課題学習

### ア 仮 説

(ア) 生徒の興味・関心に基づいた研究のテーマを設定し、グループで調査・研究することにより数学に関する知識を一層深めることができる。

(イ) 研究の成果をレポートにまとめ、発表することによりプレゼンテーション能力を高めることができる。

### イ ねらい

(ア) 日常生活と関わりのある数学に関する研究テーマを設定して学習することにより、数学の有用性についての認識や、数学に関する興味・関心を一層深めさせる。

(イ) 課題学習の中で、生徒自身が調べる等の過程を通して、情報活用能力を身に付けることができるとともに、研究成果の発表を通して、表現力やプレゼンテーション能力の向上を図ることができる。

### ウ 内 容

#### (ア) 日 時

平成27年9月10日(木)2時間 ・ 14日(月)2時間 ・ 30日(水)2時間

平成27年10月5日(月)2時間 ・ 13日(火)3時間(発表) 計11時間

#### (イ) 対象生徒

理数科2年生(2年6組) 39名

#### (ウ) 場 所

旭川西高等学校2年6組教室  
 旭川西高等学校会議室(1)(2)(3)  
 旭川西高等学校小会議室(1)(2)  
 旭川西高等学校図書室  
 旭川西高等学校コンピュータ室  
 旭川西高等学校視聴覚室  
 旭川西高等学校数学教材室

#### (エ) 担当教諭

本校数学科教諭8名

(オ) テーマ一覧

No.	研究テーマ	内 容	担当教諭	人数
1	帰納的実験数学	一般に数学は演繹的な学問である。しかし、実験・観測・考察を通して帰納的思考により理論を検証したり、公式を導き出す場合もある。今回は、硬貨・レンズを用いた実験を通して、帰納的思考により数学を考える。	木下	4
2	自分達の誕生日は何曜日か？	整数の性質を用いて、誕生日の曜日を求めてみる。また、得られたデータを元に規則性などを検証してみる。	川原	5
3	測量～むかし昔	① 測量の歴史 ② 伊能忠敬の測量方法 ③ 校庭を実際に測量する	尾田(順)	5
4	「川と橋のまち」旭川巡りとグラフ理論	「川と橋のまち」旭川で、いくつかピックアップした橋を、それぞれ一度だけ渡ることを許して、旭川を巡ることはできるのか？グラフ理論を利用して考えてみる。	片山(雄)	6
5	シルバー比と黄金比	正方形や正五角形の辺と対角線の長さの比は、面白く美しい性質がある。この性質について調べながらまとめてみる。	斉藤	5
6	統計でウソをつく法	1954年にダレル・ハブによって書かれた文献を読み進め、統計のウソについて考える。	田中	5
7	数列の不思議	いろいろな数列について、授業とは違う視点から考えてみる。	岩井	5
8	素数 (課題研究として実施)	素数について、他分野での活用を検証し、リーマン予想の解決にチャレンジした。	蜂谷	4

エ 検 証

(7) 分 析

統計、測量、黄金比、グラフ理論等々、幅広い題材を扱い、数学に対する意欲・関心が高まったと思われる。感想にも「こんなところにも数学が使われていたのか」などの記述があり、数学を学ぶ意義を理解できたと考えられる。

(イ) 成果と課題および今後の方向性

今年度も全部の班がクラス内で発表し、代表の1班がHOKKAIDOサイエンスフェスティバルに参加した。この取り組みは毎年8時間で行われ、限られた時間の中でテーマ決めから発表準備までが行われている。教師の事前準備を十分に行えば、生徒の講座選択に余裕ができ、より充実した活動になる。

(3) 科学英語Ⅱ

ア 仮 説

(7) 英語の科学論文を講読することにより、グローバルな視点で環境問題等を思考するための基礎的な知識を身に付けることができる。

(イ) 課題研究の抄録を英訳することで、英語の基礎知識を広げるとともに、英語に対する親しみや興味・関心を向上させることができる。

イ ねらい

(7) 英語の科学論文を講読することにより、科学英語を読みこなすコツを身に付けるとともに、英語のコミュニケーション能力の向上を図る。

(イ) 課題研究の抄録を英訳することにより、科学に必要な英語の基礎知識を身に付けさせるとともに、科学や英語に対する興味・関心を高めさせる。

ウ 内 容

(7) 日 時

平成28年3月実施予定 計10時間

(イ) 具体的な実施内容

- ・実際の英語の科学論文を読み、日本語に翻訳することにより、論文を英語に翻訳する際の参考にする。
- ・課題研究を行った各班ごとに論文の抄録を作成し、英語科および外部講師の指導により英語の抄録を作成する。

## エ 検 証

現在進行中のため細かな分析にはいたらないが、英語論文の講読により、日本語と英語の論理展開の違い（英語は主要なことを最初に述べ、日本語は最後に述べる）や、1つの主題について必ず1つのパラグラフでまとめるといったパラグラフを意識した書き方について学ぶことができた。さらに論文の日本語への英訳を完成させる中で、1つの典型的なパターンである、パラグラフの最初で主題文を述べ、その理由を順番に述べていく英語の表現形式に生徒は次第に慣れていった。英訳作業を通して、直訳ではニュアンスが正しく伝わらないことに気づき、日本語と英語の表現方法、論理展開の違いを身に付けてきている。外部講師のワークショップを受講することで、生徒たちは英語の学習に向かう動機づけが高まり、英語で積極的にコミュニケーションを図ろうとする意欲が向上している。

## (4) S S 地理

### ア 仮 説

地図作成を通して、地図に関する興味関心を高めるとともに、目的とする事柄を統計的に表したり、データを処理する方法を学ぶことができる。また、グループ活動を通して協働して活動し、発表する力を身につけることができる。

### イ ねらい

地元企業の一つである北海道地図株式会社と連携して、地図に関する興味関心を高めるとともに、フリーソフトを使ってコンピュータで地図作成を行い、地図を使ったデータの処理方法や表記方法を学ぶ。また、共通のテーマについてグループで協力してデータを収集して、地図作成に取り組み、発表を行う。

### ウ 内 容

#### (ア) 日 時

平成27年12月 4日（金） 2時間 講義  
 平成27年12月14日（月） 2時間 実習  
 平成27年12月16日（水） 2時間 実習  
 平成27年12月17日（木） 2時間 実習  
 平成27年12月21日（月） 3時間 発表・施設見学 計11時間

#### (イ) 対象生徒

理数科2年生（2年6組） 39名

#### (ロ) 場 所

旭川西高等学校情報処理室（講義・実習）、北海道地図株式会社（発表・施設見学）

#### (ハ) 担当教諭

中野 由亘 宮腰 幸樹

#### (ニ) 講 師

北海道地図株式会社 総合技術センター 本宮 康年 氏  
 朝日 孝輔 氏  
 門司 嵩史 氏  
 金見 知幸 氏

#### (ホ) 具体的な実施内容

講義：北海道地図株式会社職員による講義・出前授業（地図作成事業について・ソフトを活用した地理学習の手法の紹介・体験）

実習：WEB上で無料公開している「cartDB」を活用した統計地図の作成及び作成した統計地図の地理的・統計的考察（計6時間分）

施設見学：作成した統計地図の発表及び北海道地図株式会社施設見学

## エ 検 証

### (ア) 分 析

アンケートの「統計地図作成ソフト等の技術を課題研究などで活用したいと思いませんか」という項目に対し、「そう思う」「やや思う」と回答した生徒があわせて90%という結果になった。記述によ

る生徒の感想も同様であるが、当初の狙い通り、今後の課題研究におけるポスター作成・プレゼンテーションなどに生かしていくことができそうである。

(4) 課題

今後は、関係機関との連携を深化させ、フィールドワークなどで統計地図作成ソフトを利用できるような学習プログラムを準備することが課題である。

(5) S S 特別講座

ア 仮説

大学との連携による先端的な講義や、地域の企業や動物園などとの連携による講義等を行うことにより、先端的な科学技術等に関する研究への強い憧れを抱かせ、生徒の研究に対する意欲が向上し継続的に研究しようとする意識と行動力を身に付けさせることができ、一層高いレベルでの「探究する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

イ ねらい

理科および数学の授業に関わり、その内容を発展的に扱うことで、生徒の興味関心を高めるとともに、科学的・論理的思考を高める取組を通して、「探究する力」、「コミュニケーション力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。

ウ 内容

本講座は、「エネルギー基礎科学Ⅱ・生命基礎科学Ⅱ・環境基礎科学Ⅱ・理数基礎科学Ⅱ」の4講座で構成されるが、今年度は予算削減のため、S S 生物及びS S 基礎Ⅱの授業内容を考慮し、以下の2講座の開講とした。

講座名	環境基礎科学Ⅱ	理数基礎科学Ⅱ
日時	平成27年6月12日(金) 5・6校時	平成27年11月6日(金) 3・4校時
対象生徒	理数科2年6組(39名)	理数科2年6組(39名)
場所	2年6組教室	地学室
担当教諭	戸嶋 一成	青山 佳弘
講師	北海道大学准教授 岸田 治 氏	法政大学経済学部教授 藤田 貢崇 氏
演題	変身を科学する～エゾサンショウウオとエゾアカガエル、驚異の生存戦略～	科学英語の基礎を学ぶ ～「Nature」の翻訳を通じて～
内容の概略	2種の幼生がどのような条件でどんな変身をするのか、変身にはどんなメリットがあるのかなどについて、詳しい解説がなされた。	課題研究英語発表会に向けての取り組みを念頭に、英語の科学論文を題材にして、科学英語に対するアプローチがなされた。

エ 検証

(7) 分析

2つの講座とも、満足度及び理解度を問う項目では、「大変満足(よく理解できた)」「どちらかといえば満足(ある程度理解できた)」を合わせ100%の回答が得られた。外部講師による普段とは違う状況での授業の効果の有用性の確認が得られた結果と考えられる。加えてそれぞれの講座において、ねらいとして挙げられている「探究力」、「コミュニケーション力」、「協働性」を問うそれぞれの該当の質問においても、数字の違いはあるものの、各質問において過半数以上の生徒が好意的な回答をしている。これらの結果は、普段の授業における働きかけが大きな要因となっている。

(4) 成果と課題及び今後の方向性

これまでの本講座において、きちんとした講座の目的を理解させることと、平常の授業における働きかけが重要であることが分かってきている。今後も担当講師とのきめ細かい打合せ等の必要がある。

7 学校設定科目「S S 探究」

(1) 科学英語探究

ア 仮説

(7) 英語によるプレゼンテーション技術を身に付けることにより、自己表現能力が向上する。

(4) 英語のプレゼンテーション技術の学習を通して、英語に対する興味・関心が高まる。

(9) 英語プレゼンテーション・コミュニケーション学習を受けることにより、世界の出来事に目を向けようとする姿勢(国際感覚)が醸成される。

## イ ねらい

- (ア) 英語プレゼンテーション技術及びコミュニケーション技術を身に付けさせることを通して、自己表現能力の向上を図る。
- (イ) 数多くの英語表現に触れることにより、英語語学力の向上を図る。
- (ウ) 国際感覚を身に付けさせる。

## ウ 内容

- (ア) 日 時  
平成27年6月11日（木）3～6校時
- (イ) 対象生徒  
理数科3年生（3年6組）39名
- (ウ) 場 所  
旭川西高等学校視聴覚室
- (エ) 講 師  
（有）インスパイア副代表 ヴィアヘラー幸代 氏
- (オ) 担当教諭  
中野 雄大 他英語科教諭  
藤野 忠（3年6組担任） 他理科教諭
- (カ) 具体的な実施内容  
プレゼンテーション実技講習及び実習



講習の様子①



講習の様子②

## (2) 課題研究英語発表会

### ア 仮 説

- (ア) 課題研究論文の英訳と英語の発表原稿の作成を通して、科学英語に対する理解を深めることができる。
- (イ) 英語による発表を通して、英語のコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を身に付けることができる。
- (ウ) 科学英語への理解を深めることにより、グローバルな視点で自然科学について考える力を身に付けさせるとともに、国際的な物事に目を向ける姿勢について育成することができる。

## イ ねらい

- (ア) 課題研究論文の英訳と英語の発表原稿の作成を通して、科学英語に対する理解を深める。
- (イ) 英語による発表を通して、英語のコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を身に付けさせる。
- (ウ) 科学英語の理解を深めることにより、グローバルな視点で自然科学について考える力を身に付けさせ、国際的な物事に目を向ける姿勢を養う。

## ウ 内容

- (ア) 日 時  
平成27年6月20日（土）4～7校時  
（1～3校時はリハーサル）
- (イ) 対象生徒  
参加生徒：全校生徒（720名）  
発表生徒：理数科3年生（39名）
- (ウ) 場 所  
旭川西高等学校体育館
- (エ) 担当教諭  
宮腰 幸樹 藤野 忠 S S H推進委員会



発表会の様子①



発表会の様子②

## エ 検 証

### (7) 分 析

「英語コミュニケーション講座は役立ったか」の問いに対して「大変役だった」「多少役立った」と回答した生徒があわせて100%、「英語によるコミュニケーションの重要性を感じましたか」の問いに対して「大変感じた」「多少感じた」と回答した生徒があわせて100%となった。

英語に関する様々な力の向上に関する質問では、「英語を聞き取る力」に対し「大変向上した」「向上した」と回答した生徒があわせて94.9%、「英語で説明する力」に対し「大変向上した」「向上した」と回答した生徒があわせて100%、「英語で質問する力」に対し「大変向上した」「向上した」と回答した生徒があわせて77.0%、「英語で議論する力」に対し「大変向上した」「向上した」と回答した生徒があわせて87.2%であった。

### (4) 成果と課題及び今後の方向性

ヴィアヘラー幸代氏による講座では、「talk and walk」、「ジェスチャー」、「アイコンタクト」などがキーワードとして強調された。「英語発表会で特に意識したこと」（複数回答）の問いに対して「聞き手を見ること」と回答した生徒が56.4%、「ジェスチャー」と回答した生徒が53.8%であり、「発音」と回答した生徒の43.6%を上回ったことから、今回のプレゼンテーション講座のプログラムの成果の高さがうかがえる。

今回はカナダ在住の前ALTや、JICAの各国の研修生とインターネット回線をつないで研究発表を聞いていただき、発表後の質疑応答も英語で行った。苦労しながらも自分たちの言葉で一生懸命答えようとする姿が見られ、聞く・説明する・質問する・議論するといった英語のスキルそのものが向上したと感じている生徒が非常に多い結果からも、科学英語探究のプログラム全体についての成果が、着実に現れてきていることが伺える。

「仲間と協力して積極的に活動に取り組んだか」の問いに対して「積極的」「やや積極的に」取り組んだと回答した生徒があわせて100%となり、グループによる取り組みの差も見られなかった。

聴衆の生徒に対するアンケートでは、「英語プレゼンテーション能力の重要性を感じたか」の問いに「大変感じた・やや感じた」と回答した生徒があわせて87.7%、「英語を使った活動や英語学習に取り組む意欲はあがったか」の問いに「大変感じた・やや感じた」と回答した生徒があわせて71.6%であった。今後は、視聴生徒が感じた英語活動の重要性を具体化していくプログラムの開発が課題である。

## 8 大学・研究機関等における研修

### (1) 仮 説

道内外の大学で最先端の研究を体験させることで、研究への意欲を高めるとともに、課題研究等のテーマの発見や研究方法の工夫・改善を図り、継続的に研究に携わり自らの道を切り拓く姿勢を養うことができる。また、大学の教官や大学院生等との質疑応答を行うことにより「探究する力」、「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

### (2) ねらい

道内外の大学で最先端の研究を体験させることで、研究への意欲を高めるとともに、課題研究等のテーマの発見や研究方法の工夫・改善を図り、継続的に研究に携わり自らの道を切り拓く姿勢を養い、また、大学の教官や大学院生等との質疑応答を行うことで、「探究する力」「コミュニケーション力」「自律的に活動する力」「協働して創り出す力」を育成する。

### (3) 内 容

#### 《筑波大学訪問》

ア 日 時 平成27年10月1日（木）～3日（土）

イ 対象生徒 1・2年生希望者15名

ウ 場 所 筑波大学（つくば市）

エ 講 師

筑波大学	特命教授	大嶋	建一	氏
	准教授	亀田	敏弘	氏
	准教授	坂本	和一	氏
	准教授	富田	成夫	氏
	講 師	近藤	剛弘	氏

オ 担当教諭

宮腰	幸樹	宮前	貴英	飯岡	寛治
----	----	----	----	----	----

カ 活動内容

◎10月1日(木)

- 11:50~13:45 国立科学博物館上野本館見学
- 15:40~16:30 国立科学博物館筑波実験植物園見学
- 19:00~21:00 出前講義 テーマ:「宇宙における材料材質の変化について」  
講師:筑波大学准教授 亀田 敏弘 氏

◎10月2日(金)

- 9:00~9:45 オリエンテーション、ギャラリー等学内見学
- 9:45~10:40 講義:「大学で学ぶこと」  
講師:大嶋 建一 氏
- 10:45~16:00 各研究室での研修
  - ・物理学講座:富田 成夫 氏
  - ・化学講座:近藤 剛弘 氏
  - ・生物学講座:坂本 和一 氏
- 16:00~17:30 研修まとめ

◎10月3日(土)

- 9:30~10:30 国土地理院「地図と測量の科学館」見学
- 11:00~12:15 JAXA見学
- 13:40~15:30 日本科学未来館 自由見学



出前講義



研究室での研修



植物園での研修

《北海道大学訪問》

ア 日時 平成27年12月5日(土)

イ 対象生徒 1・2年生希望者 20名

ウ 場所 北海道大学(札幌市)

エ 講師 北海道大学 教授 小田 研 氏  
教授 橋詰 保 氏  
教授 長谷川靖哉 氏  
准教授 青沼 仁志 氏  
講師 奥山 正幸 氏

オ 担当教諭 青山 佳弘 宮腰 幸樹 木下 琢也 片山 雄大 高橋 智

カ 活動内容

- テーマ1 「超伝導について」
- テーマ2 「窒化ガリウムトランジスタのプロセス実習と特性評価実験」
- テーマ3 「酵素を使って糖質を作ってみよう」
- テーマ4 「適応的な行動を実時間で実現する脳機能の理解」
- テーマ5 「光り輝く分子を作ってみよう」



各研究室での研修

## 《旭川医科大学訪問》

ア 日時 平成28年1月8日（金）

イ 対象生徒 1・2年生希望者 39名

ウ 場所 旭川医科大学（旭川市）

エ 講師 旭川医科大学 教授 船越 洋 氏  
教授 升田由美子 氏  
准教授 竹内 文也 氏  
助教 基地本宙己 氏

オ 担当教諭 宮腰 幸樹 蜂谷 健吾 尾田 順一 大西 康

カ 活動内容

午前 看護学研修

講義1：「看護学の基礎知識」 升田由美子 氏

施設見学実習

グループワーク

テーマ：「看護とは何か。看護師に求められているものは何か。」

午後 先端機器見学実習

講義2：「再生医療について」 船越 洋 氏

研修のまとめ 竹内 文也 氏



升田先生による講義



施設見学実習



グループワーク

### (4) 検証

#### ア 分析

いずれの大学研修も1、2年生の希望者を対象としている。自然科学に関心を持つ生徒が参加し、全員が「科学に対する好奇心」が高まり、「理系の知識」は深まったと回答している。また、さらに全員が「大学研究の意義」を考える機会となり、「何らかの研究をしたい」と回答し、進路選択の具体化や大学進学への高い意欲を喚起させる絶好の機会となった。今回の研修を終えて、「幅広い知識の必要性」は全員が感じていることから、今後の学習意欲の向上につながっていくと考えられる。研修後の満足度は非常に高く、高校で基礎的な学力が身につけている段階でも、最先端の研究に触れることでより知的好奇心が高まった活動になった。最先端の研究に触れることで知的好奇心の喚起となった。

#### イ 成果と課題及び今後の方向性

大学研修への関心は高く、特に道外研修については多数の希望があった。各研修講座では、専門的で難易度が高い内容ではあったが生徒の理解度は高く、既知の学習内容をさらに深める機会となった。研修内容をまとめた発表やレポートの提出に向けての取り組みも非常に意欲的で、中には英語によるプレゼンテーションを行うグループもあり、担当された大学教授からも高い評価が得られた。

研修後、校内での研修報告はレポート提出のみにとどまっており、他の生徒へ還元する場がなかなか設定できていないことから、今後、ポスターによる報告など、事後の活動を充実させる。また、より多くの生徒がこの研修に参加できるような方法を模索する必要がある。

## 9 SSH講演会

### (1) 仮説

最先端の科学に関する内容について専門家の講演を実施することで、科学に対する生徒の興味関心を高めるとともに、科学的・論理的思考を高め、「探究する力」及び「協働して創り出す力」を育成することができる。

また、専門性を高めることで、見通しを持った継続的な活動に向けた力を育成することができる。

### (2) ねらい

最先端の研究に関する専門家を講師に招いて講演を行う。講演については遠隔授業システムを利用して、Daihokuサイエンスコンソーシアム連携校に配信するとともに、講演内容について各学校間での意見交流を図る。

(3) 内 容

- ア 日 時 平成28年3月8日(火)(予定)
- イ 対象生徒 1・2年生生徒全員、留萌高校生徒、士別翔雲高校生徒
- ウ 場 所 旭川西高等学校体育館
- エ 講 師 北海道大学 人獣共通感染症リサーチセンター  
国際疫学部門 教授 高田 礼人 氏

10 科学系部活動の取組

(1) SSH生徒研究発表会参加報告

ア 概 要

- 《期日》8月5日(水)～6日(木)
- 《会場》インテックス大阪(大阪府大阪市)
- 《参加》生物部(3名(3年生2名、2年生1名))
- 《発表》『君はどこから来たの?～旭川に分布するアズマヒキガエルのミトコンドリアDNAの解析～(Where Are You From? -An Analysis of Mitochondrial DNA in Japanese Toad Which Are Distributed in Asahikawa-)』(ポスター発表)

イ 日程及び内容

- 8月4日(火) 移動日・準備日
- 8月5日(水)
  - 9:00 全体会(開会・講演)
  - 10:30 ポスター発表
  - 17:30 全体会(講評等)
  - 18:00 1日目日程終了
- 8月6日(木)
  - 8:30 全体会  
(全体発表校による口頭発表)
  - 12:30 ポスター発表・片付け
  - 14:00 全体会(表彰・全体講評・閉会)
  - 15:00 全日程終了→当日中に帰着



旭川西高校発表ブース

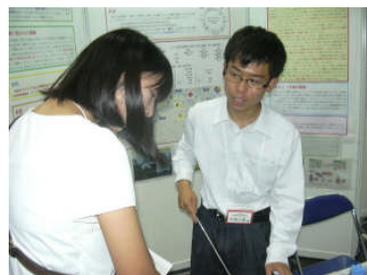
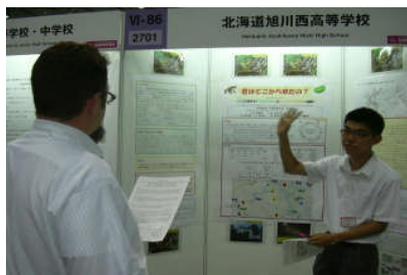


参加した3名の生徒

本校では、3つの科学系部活動の生徒がこの発表会に参加しており、これまでは平成22～24年生物部、平成25年物理部、平成26年化学部が参加した。SSHでの科学系部活動の発表の場を得ることにより、さまざまな学校等と交流することで、科学系部活動の生徒がより専門的な知識を得られるようにとの意図によるものである。科学系部活動なので、もともと科学的な取組が好きな生徒ではあるが、多くの生徒がこの発表会でさまざまな指摘や意見交換を経験することにより、それまで気づけなかった観点を見いだすことができ、それ以降の活動に大いに生かされている。



アピールコーナーの様子



ポスター発表の様子

## (2) 理科部の対外活動報告

### ア ねらい

- (ア) 研究開発意欲の育成
- (イ) 論理的思考力・創造性・独創性の育成
- (ウ) 地球規模の環境問題に対応できる能力の育成
- (エ) コミュニケーション能力の育成

### イ 内容

- (ア) 生物学オリンピック
  - 《期日》 7月19日 (日)
  - 《会場》 北海道旭川西高等学校
  - 《参加》 生物部 (6名)、他に生物部員以外の生徒も参加
- (イ) 化学オリンピック
  - 《期日》 7月20日 (月・祝)
  - 《会場》 北海道教育大学旭川校
  - 《参加》 化学部 (8名)、他に化学部員以外の生徒も参加
- (ウ) 平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
  - 《期日》 8月5日 (水)～6日 (木)
  - 《会場》 インテックス大阪 (大阪府大阪市)
  - 《参加》 生物部 (3名)
  - 《発表》 『君はどこから来たの?～旭川に分布するアズマヒキガエルのミトコンドリアDNAの解析～ (Where Are You From? -An Analysis of Mitochondrial DNA in Japanese Toad Which Are Distributed in Asahikawa-)』 (ポスター発表)
- (エ) 日本動物学会北海道支部第60回大会
  - 《期日》 8月22日 (土)
  - 《会場》 北海道大学 (北海道札幌市)
  - 《参加》 生物部 (4名)
  - 《発表》 『旭川のアズマヒキガエル (外来種) の研究』 (ポスター発表)
- (オ) 日本動物学会 第86回 新潟大会 2015
  - 《期日》 9月19日 (土)
  - 《会場》 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター (新潟県新潟市)
  - 《参加》 生物部 (3名)
  - 《発表》 『あなたの先祖はどこから来たの?～遺伝子解析による北海道上川地方のアズマヒキガエルの由来と分布～ (第2報)』 (ポスター発表)



S S H 生徒研究発表会  
(生物部・大阪市)



日本動物学会北海道支部大会  
(生物部・札幌市)



日本動物学会新潟大会 (全国)  
(生物部・新潟市)

- (カ) 平成27年度高文連上川支部理科研究発表大会
  - 《期日》 9月29日 (火)
  - 《会場》 旭川市博物科学館サイパル (北海道旭川市)
  - 《参加》 物理部 (2名)・化学部 (8名)・生物部 (8名)
  - 《発表》 物理部 (大会役員として参加)
  - 《発表》 化学部

『環境変化が及ぼす結晶成長への影響』(口頭発表・総合賞)  
『T L Cによる糖の同定の再現性の向上』(口頭発表・奨励賞)

《発表》生物部

『君はどこから来たの?~旭川に分布するアズマヒキガエルのミトコンドリアDNAの解析~』(口頭発表・総合賞)

『旭川のアズマヒキガエル(外来種)の研究(2015)』(口頭発表・奨励賞)

(キ) 平成27年度高文連全道理科研究発表大会

《期日》10月8日(木)~9日(金)

《会場》旭川市市民文化会館・旭川グランドホテル(北海道旭川市)

《参加》物理部(2名)・化学部(8名)・生物部(8名)

《発表》物理部(大会役員として参加)

《発表》化学部

『環境変化が及ぼす結晶成長への影響』(口頭発表・努力賞)

『TLCによる糖の同定の再現性の向上』(口頭発表・奨励賞)

《発表》生物部

『君はどこから来たの?~旭川に分布するアズマヒキガエルのミトコンドリアDNAの解析~』(口頭発表・奨励賞)

『旭川のアズマヒキガエル(外来種)の研究(2015)』(口頭発表・奨励賞)

『君はどこから来たの?~旭川に分布するアズマヒキガエルのミトコンドリアDNAの解析~』(ポスター発表・展示賞)

『旭川のアズマヒキガエル(外来種)の研究(2015)』(ポスター発表・ポスター賞)

(ク) 科学の甲子園北海道大会

《期日》10月12日(月・祝)

《会場》北海道旭川西高等学校(道北地区会場)

《参加》化学部(5名)・生物部(6名)、他に理科部員以外の生徒も参加

(ケ) 科学探検ひろば2016

《期日》1月9日(土)~10日(日)

《会場》旭川市博物館サイパル(北海道旭川市)

《参加》化学部(2名)・生物部(6名)

《内容》小中学生を中心とした一般の方向けの実験・観察等のデモンストレーション

(コ) わくわくサイエンス

《期日》3月6日(日)(予定)

《会場》フィール旭川(北海道旭川市)

《参加》化学部(4名)・生物部(6名)

《内容》小中学生を中心とした一般の方向けの実験・観察等のデモンストレーション



科学探検ひろば2016  
(化学部・旭川市)

## 11 サイエンスツアー in HOKKAIDO

### (1) 仮説

ア フィールドワークを通して、自然科学に対する興味・関心を高めるとともに、自然を対象に探究する手法等を身に付けることができる。

イ 火山地形の観察や防災施設の見学を通して、火山のダイナミックな活動によって造られる地形と、火山活動に備える防災について関連づけて考察することができる。

### (2) ねらい

ア フィールドワークを通して、自然科学に対する興味・関心を高めるとともに、自然を対象に探究する手法等を身に付ける。

イ 火山地形の観察や防災施設の見学を通して、火山のダイナミックな活動によって造られる地形と、火山活動に備える防災について関連づけて考察する。

(3) 内 容

ア 日 時

平成27年 8月1日 (土)

イ 担当校

北海道旭川西高等学校

ウ 対象生徒

北海道旭川西高等学校生徒 9名、旭川西高サイエンスジュニアドクター (中学生) 22名

エ 場 所

十勝岳周辺

オ 講 師

北海道大学名誉教授・旭川市科学館サイバル名誉館長 岡田 弘 氏

旭川市科学館 学芸員 向井 正幸 氏

カ 担当教諭

青山 佳弘 倉本 能行

キ 活動内容

講師の説明のもと、十勝岳の火山活動によってつくられた地形を観察し、防災施設見学を行う。

(4) 検 証

ア 分 析

昨年に引き続き、多くの旭川西高サイエンスジュニアドクター (22名) が参加した。内容に対して参加者の65%が「少し高めでちょうど良い」と回答し、ほぼ全員 (98%) が「大変満足」「どちらかといえば満足」と回答した。講師の専門性の高い説明を受けたことで、参加者の94%が「火山や防災に関する研究の重要性を感じた」と回答、98%が「地球科学や環境に関する研究の重要性を感じた」と回答し、地学分野の研究の重要性を感じることができた。

イ 成果と課題及び今後の方向性

参加者31名のうち、5名は昨年度実施したツアー (中川町での化石採取・なよろ市立天文台) にも参加した「リピーター」であり、そのうち2名は昨年度旭川西高サイエンスジュニアドクターとして参加し、今年度本校生徒として参加している。次年度も新たなプログラムを検討し、「リピーター」の参加を期待したい。また、高校生とジュニアドクターの交流を図り、高校生がサポート役を果たせるような工夫を取り入れたいと考えている。

## 12 HOKKAIDOサイエンスフェスティバル

(1) 仮 説

課題研究の発表会や生徒交流等を通して、プレゼンテーション能力の向上を図るとともに、SSH指定校の課題研究のレベルアップを図ることができる。

(2) ねらい

HOKKAIDOサイエンスリンク連携校の生徒が課題研究の口頭発表やポスター発表を行い、研究成果の交流を行うことにより、道内SSH指定校の連携強化と研究活動のレベルアップを図る。また、HOKKAIDOサイエンスリンクにおける科学技術人材育成に向けたネットワークシステムの強化を図る。

(3) 主 催

北海道教育委員会 北海道旭川西高等学校

(4) 主 管

北海道札幌西高等学校

(5) 内 容

ア 開催日時

平成28年 1月30日 (土) 9:50~15:20

イ 時 程

9:50 開会式

10:00 口頭発表

14:00 ポスター発表

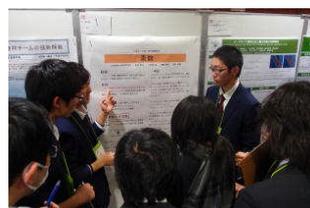
15:20 閉会式

ウ 会 場

北海道大学工学部フロンティア応用科学研究棟 (鈴木章ホール他)



口頭発表



ポスター発表

## エ 参加

HOKKAIDOサイエンスリンク連携校 156名（北海道室蘭栄高等学校 北海道旭川西高等学校 北海道札幌啓成高等学校 北海道釧路湖陵高等学校 北海道札幌西高等学校 北海道札幌開成高等学校 札幌日本大学高等学校 立命館慶祥中学校・高等学校 北海道滝川高等学校 北海道岩見沢農業高等学校）  
宮城県多賀城高等学校 2名 北海道大学SSP参加生徒 28名

## オ 発表

- ・口頭発表 11件
- ・ポスター発表 42件

## カ 指導助言講師

北海道大学大学院環境科学院 教授 大原 雅 氏  
北海道大学工学研究院材料科学部門 准教授 坂入 正敏 氏  
北海道大学理学研究院物理部門 准教授 野寄 龍介 氏

## (4) 検証

### ア 分析

本フェスティバルに対して、参加者の93%が「大変満足した」「ある程度満足した」と回答した。今回の研究発表を通じて「科学に関する研究に興味・関心がわいたか」という問いに関しては、参加者の94%が「もともと興味・関心がある」(20%)を含め「大変興味があった」「ある程度興味があった」と回答し、「研究に取り組むとき、筋道を立てて考えることの大切さを感じることができたか」という問いに対して、参加者の97%が「大いに感じた」「ある程度感じた」と回答した。また、今回の研究発表は「これからの研究に役だったか」という問いに対しては、参加者の95%が「大変役立った」「ある程度役立った」と回答した。これらの結果から、本事業が参加者にとって、満足度が高く、今後の研究活動に向けて意欲の向上に効果的であったと考えられる。

### イ 成果と課題及び今後の方向性

本事業に対する参加者のアンケート結果から、前述のとおり肯定的な回答が高いことから、「HOKKAIDOサイエンスリンク連携校の生徒が課題研究の口頭発表やポスター発表を行い、研究成果の交流を行うことにより、道内SSH指定校の連携強化と研究活動のレベルアップを図る」というねらいは、達成できたと考える。また、道外高校の参加や北海道大学SSP参加生徒と交流できたことは、HOKKAIDOサイエンスリンク連携校の生徒にとって、課題研究の視野を広げたり、研究の手法を学ぶ上でとても有意義な機会であったと考える。課題としては、参加者数の増加に伴う会場確保の方策が挙げられる。今後に向け、一般への公開を視野に入れた会場の選定と、さらなる課題研究のレベルアップを目指した「HOKKAIDOサイエンスリンク」の連携強化を図る必要がある。

## 13 HOKKAIDOサイエンスリンク協議会

### (1) ねらい

本協議会における研究協議や情報交換を通して、本校SSH事業で取り組んでいる課題研究の検証及び各校の課題研究の充実を図るとともに、連携校同士の連携強化や事業の一層の効率化を図る。

### (2) 主催

北海道旭川西高等学校

### (3) 参加対象

HOKKAIDOサイエンスリンク連携校の管理職及び実務担当者

### (4) 内容

#### ア 第1回協議会

##### (ア) 開催日時

平成27年5月26日（火） 13:00～16:00

##### (イ) 開催概要

###### ○情報提供

- ・SSH事業に求められていること  
国立研究開発機構 科学技術振興機構  
理数学習推進部 先端学習グループ 主任調査員 関間 征憲 氏

###### ○協議1（全体会）

- ・北海道におけるSSHによる理数教育の推進について  
北海道立教育研究所附属理科教育センター 次 長 唐川 智幸 氏

北海道教育庁学校教育局高校教育課 指導主事 酒井 徹雄 氏  
・北海道大学SSPについて  
北海道大学 教 授 鈴木 誠 氏  
特任助教 成瀬 延康 氏

・今年度の「HOKKAIDOサイエンスリンク」の計画について  
・各学校の課題研究及びSSH事業に関する情報交換

○協議2（分科会）

・「HOKKAIDOサイエンスリンク」推進に係る課題等に対する取組について

(ウ) 参 加

北海道内スーパーサイエンスハイスクール指定校等教員 22名

（北海道教育委員会、北海道立教育研究所附属理科教育センター、北海道室蘭栄高等学校、北海道札幌啓成高等学校、北海道札幌西高等学校、北海道釧路湖陵高等学校、立命館慶祥中学校・高等学校、札幌日本大学高等学校、北海道滝川高等学校、北海道岩見沢農業高等学校、北海道旭川西高等学校、北海道北見北斗高等学校（オブザーバー参加））

イ 第2回協議会

(ア) 開催日時

平成28年2月23日（火） 13：00～16：00

(イ) 開催概要

○課題研究に係る研究協議

・北海道旭川西高等学校SSHにおける課題研究等の実践  
・道内SSHにおける課題研究の実践  
・課題研究の実践に係る研究協議

○協議1（全体会）

・北海道におけるSSHを活用した科学技術人材の育成  
北海道教育庁学校教育局高校教育課 指導主事 酒井 徹雄 氏  
・北海道大学SSPについて  
北海道大学 特任助教 成瀬 延康 氏  
・次年度の「HOKKAIDOサイエンスリンク」事業について

○協議2（分科会）

・「HOKKAIDOサイエンスリンク」推進に係る課題等に対する取組について

(ウ) 参 加

北海道内スーパーサイエンスハイスクール指定校等教員 29名

（北海道教育委員会、北海道立教育研究所附属理科教育センター、北海道室蘭栄高等学校、北海道札幌啓成高等学校、北海道札幌西高等学校、北海道札幌開成高等学校、立命館慶祥中学校・高等学校、札幌日本大学高等学校、北海道滝川高等学校、北海道岩見沢農業高等学校、北海道旭川西高等学校、北海道北見北斗高等学校（オブザーバー参加））

## 14 Douhokuサイエンスティーチャーズミーティング

(1) ねらい

道北地区の教員を対象に、課題研究や探究活動の指導方法等に関する研修を通して、教員の指導力向上を図る。

(2) 主 催

北海道旭川西高等学校

(3) 参加対象

Douhokuサイエンスコンソーシアム連携校及び道北地区の高等学校教員

(4) 内 容

ア 開催日時

平成27年11月4日（水） 9：50～16：00

イ 開催概要

○説明

課題解決に向けた主体的・協働的な学び（アクティブ・ラーニング）について

北海道教育庁上川教育局教育支援課高等学校教育指導班 指導主事 石田 暁 氏

○実践発表・ワークショップ

「主体的な学習を促すための基盤づくりとそれに基づく教科指導」  
北海道留萌高等学校 教諭 源 和也 氏  
「知識から真の学力を目指した取組～主体的・協働的な学びによる問題演習～」  
北海道富良野高等学校 教諭 林 正大 氏

○公開授業

生物基礎「免疫（体液性免疫と細胞性免疫について）」（普通科・1年生）

授業者 北海道旭川西高等学校 教諭 宮腰 幸樹

化学基礎「モル濃度の調製（探究活動）」（普通科・1年生）

授業者 北海道旭川西高等学校 教諭 青山 佳弘

○研究協議

「課題解決に向けた主体的・協働的な学び（アクティブ・ラーニング）の実施に向けて」

※『北海道高等学校学力向上推進事業』平成27年度高等学校授業実践セミナー（道北ブロック・理科）」を兼ねて実施

ウ 助言者 北海道立教育研究所附属理科教育センター 研究研修主事 米根 洋一郎 氏

エ 参加者 15名

（北海道旭川南高等学校、北海道旭川東栄高等学校、北海道旭川商業高等学校、北海道美瑛高等学校、北海道名寄高等学校、北海道富良野高等学校、北海道南富良野高等学校、北海道留萌高等学校、北海道留萌千望高等学校、北海道天塩高等学校、北海道稚内高等学校、北海道旭川西高等学校）

## 15 Douhokuサイエンスジュニアセミナー

### (1) 仮 説

将来の日本を担う中学生たちの科学への興味・関心を高め、身の回りの現象に疑問や課題意識を持つ態度を養うことができる。また、最先端技術について学ぶことで、科学技術の未来に夢や希望を持つ態度を育てることができる。

### (2) ねらい

ア 最先端の科学技術に関する講座や国際科学コンテストに向けた講座等を通して、世界で活躍できる科学技術人材の育成を図る。

イ 中学生・高校生を対象に先端科学に関する講演や実験等を実施し、北海道の将来を担う子供たちの科学への興味・関心を高めるとともに探究する態度を養う。

### (3) 内 容

ア 旭川西高サイエンスジュニアドクター説明会

《日時》平成27年7月18日（土）10：30～11：30

《場所》旭川西高等学校多目的教室

《参加》旭川西高サイエンスジュニアドクター（登録された中学生）

《担当》宮腰 幸樹 青山 佳弘

《内容》旭川西高サイエンスジュニアドクターに関するガイダンス

イ ジュニアセミナー

(7) 第1回ジュニアセミナー（兼 HOKKAIDOサイエンスセミナー for Students II）

《日時》平成27年9月19日（土）13：30～15：30

《場所》旭川西高等学校化学教室

《参加》旭川西高サイエンスジュニアドクター（38名）

《講師》北海道大学大学院工学研究院 教授 伊藤 肇 氏

《内容》北海道大学の世界最新研究！光る分子の合成と性質

(4) 第2回ジュニアセミナー（兼 S S 特別講座）

《日時》平成27年11月7日（土）9：30～11：00

《場所》旭川西高等学校地学教室

《参加》旭川西高サイエンスジュニアドクター（22名）

《講師》法政大学 経済学部 教授 藤田 貢崇 氏

《内容》宇宙について～137億光年の旅～

(5) 第3回ジュニアセミナー（兼 HOKKAIDOサイエンスセミナー for Students I）

《日時》平成27年11月28日（土）9：00～12：00

《場所》旭川西高等学校地学教室

《参加》旭川西高サイエンスジュニアドクター（20名）

《講師》弘前大学大学院保健学研究科 准教授 三浦 富智 氏

## 《内容》細胞の異常～がんと放射線の影響～

### (4) 検証

#### ア 分析

「講座分野についてさらに学習してみたいと思いませんか」という質問に対して、どの講座も95%以上が「大いに思った」「どちらかというと思った」と回答しており、各講座とも興味・関心を高めるよい機会となった。

#### イ 成果と課題及び今後の方向性

参加生徒の科学分野に関する興味関心が非常に高く、講座内容について事前に調べて参加し、終了後も講師の先生へ質問のため残る中学生が多数みられた。どの講座も中学生が興味を深め身近な科学を体感できるレベルに設定され、中学校での学習内容を発展させるよい機会となった。今後も中学校に加えて地域への情報提供を充実させて、成果の普及・還元を図っていききたい。

## 16 授業評価と事業評価

### (1) 仮説

各事業において目的とされる力が生徒に確実に付いたかどうかを事前事後アンケートによって評価するだけではなく、生徒のレポートや学習活動等の評価方法を、大学や専門機関等と連携しながら開発することで、客観的に生徒に力が付いたかどうかを検証できる。このことにより、「探究する力」、「コミュニケーション力」、「自律的に活動する力」及び「協働して創り出す力」の育成を図る。また、客観的な生徒の評価をもとに事業の改善を図ることができる。

### (2) ねらい

これまでに実施してきたアンケート調査に加えて、客観的な評価のためのルーブリック等を用いた評価方法を開発、導入する。この評価方法を用いて目的とする力が付いたかどうかを検証するとともに、評価方法自体を外部機関からの助言により改善を図る。また、この評価方法の開発による成果を広く外部へ発信する。



研修会の様子

### (3) 内容

本事業については評価に関わり、指導助言者として北海道教育研究所附属理科教育センター 次長 唐川智幸氏、北海道教育研究所附属理科教育センター 研究研修主事 柳本高秀氏、北海道教育庁上川教育局指導主事 石田暁氏を招いて研修会を実施した。この中で評価の観点やルーブリック作成に関わる資料等の提供および、事業で試行的に実施したルーブリックについて助言をいただいた。

### (4) 分析

評価に関わってプロジェクトチームを編成し、「17の力」に対するキールーブリックの作成に向けた研修会を実施した。また、「SS研究Ⅰ」および「探究基礎」の授業の中でルーブリックによる評価を取り入れ、そのルーブリックについて分析を行った。

### (5) 成果と課題及び今後の方向性

評価に関わるプロジェクトチームの編成とキールーブリック作成のため、他校での研修会に参加したり、本校での研修会や資料の収集、分析によりルーブリック作成に関わる基礎的な知識や考え方をプロジェクトチーム全員で共有できた。一方でここまでに長い時間を要したため、年度内でのキールーブリックの作成には至らなかったが、4月上旬に原案を作成する予定である。授業で実施したルーブリックについては、助言者の方から、助言をいただくとともに、次年度に向けた改善と評価に関わる実践例として次年度に校内研修を実施する予定である。

## 17 成果報告会

### (1) 仮説

ア 成果報告のための資料づくり等を通して、論理的思考力及び科学的素養を身に付けることができる。

イ 成果報告の発表を通して、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上を図ることができる。

ウ 成果報告及び研究発表を聞くことを通して、研究開発への興味・関心を向上させるとともに、創造性・独創性の育成を図ることができる。

## (2) ねらい

- ア 成果報告のための資料づくり等を通して、論理的思考力及び科学的素養を身に付けさせる。
- イ 成果報告の発表を通して、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上を図る。
- ウ 成果報告及び研究発表を聞くことを通して、研究開発への興味・関心を向上させるとともに、創造性・独創性の育成を図る。
- エ 成果報告（課題研究発表）を通して、SSHの取組の成果の普及を図る。

## (3) 内 容

- ア 日 時  
平成28年1月22日（金）5～7校時
- イ 参加者  
本校1・2年生徒、運営指導委員、北海道教育委員会職員、スーパーサイエンスハイスクールサポートチーム、道内高等学校教員、保護者
- ウ 発表生徒  
理数科1年生生徒、化学部生徒、生物部生徒、  
理数科2年生もしくは普通科1・2年生で本年度のSSH事業に参加した生徒の一部
- エ 場 所  
旭川西高等学校体育館
- オ 担当教諭  
SSH事務局、SSH推進委員、SSH事業関係教諭
- カ 報告・発表内容
  - 理数科1年生 学校設定科目「SS基礎Ⅰ」成果報告
  - 理数科1年生 学校設定科目「SS理科Ⅰ」成果報告
  - 普通科・理数科1年生 学校設定科目「探究基礎」成果報告
  - 理数科2年生 学校設定科目「SS基礎Ⅱ」成果報告
  - 道外大学（筑波大学）研修報告
  - 道内大学（北海道大学、旭川医科大学見学）研修報告
  - 科学系活動報告（各部報告、生物部はSSH発表会（大阪）参加も報告）
  - サイエンスツアー in HOKKAIDO
  - 交流会支援事業
  - 北大SSP参加報告

## (4) 検 証

### ア 分 析

発表参加者のアンケート結果からは、「コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の必要性」については昨年同様に全員が肯定的な回答をしており、「コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上」についても昨年と同様に肯定的な回答が8割を占めている。また「準備時間は十分であったか」については82%の生徒が準備時間不足と回答しており、今年度については成果報告会の日程が早まったため十分な準備時間を確保できなかったことが、このような回答につながったと考えられる。

成果報告会に参加した生徒のアンケート結果から、「内容を理解できたか」に対して、「よく理解できた」または「ある程度理解できた」と回答した生徒は74%であり、1期目5年目にあたる平成26年度に比べると減少している。また、「内容に興味・関心を持ったか」「発表を聞いて科学を学ぶ重要性・必要性を感じたか」の項目についても肯定的な回答が61%、74%といずれも減少している。これは、上述の準備期の縮小や、2期目の計画実施に伴う今年度予算の削減による事業規模の縮小が、要因と考えられる。

### イ 成果と課題及び今後の方向性

本報告会については、1期目の実践からも効果が高いことが実証されている。しかし、今年度については、発表生徒の準備時間を十分に確保できなかったことが、生徒のアンケート結果における数値の低下につながっていると考えられるため、次年度に向けて、十分な準備時間の確保及び成果報告会の実施時期を検討する必要がある。また、2期目の計画によってSSH事業対象が全校生徒に拡大していることから、運営指導委員会においても指摘があった、生徒が主体的に関わる内容構成や運営体制を再考する必要がある。

### 第3章 SSHアンケートの分析

#### SSHアンケートに見る生徒の意識に対する分析

本章では、JSTによるアンケートの集計結果を前年度と比較し、生徒意識の分析と今後の課題についてまとめた。

##### 1 生徒の参加意識について

【質問1】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。（※「大変向上した」、「やや向上した」と回答した割合）

回答番号・質問内容	平成26年度		平成27年度	
	理数科	理数科	普通科	全体
(1) 未知の事項への好奇心	88.6%	86.1%	74.3%	72.8%
(2) 理論・原理への興味	87.3%	82.3%	60.9%	63.0%
(3) 実験への興味	78.5%	81.0%	63.1%	64.1%
(4) 観測・観察への興味	74.7%	72.2%	55.9%	57.1%
(7) 自主性・やる気	89.9%	84.8%	69.5%	73.9%
(8) 協調性・リーダーシップ	88.6%	81.0%	70.1%	73.2%
(10) 独創性	82.3%	73.4%	47.2%	54.7%
(11) 問題発見力	89.9%	81.0%	60.9%	66.7%
(12) 問題解決能力	86.1%	83.5%	68.9%	73.1%
(13) 探究心	86.1%	79.7%	63.3%	68.0%
(14) 洞察力・発想力	91.1%	88.6%	69.4%	74.9%
(15) 発表・プレゼンテーション	93.7%	84.8%	62.4%	68.8%
(16) 国際性	70.9%	63.3%	40.6%	47.1%

※アンケート対象：平成26年度 理数科1、2年生  
平成27年度 理数科1、2年生 普通科1年生

本年度は2期目の指定初年度であり、SSH事業の対象生徒も今年度入学生より学年全体となった。理数科においては、前年度の結果と比較して「向上した」と感じている生徒は同程度の割合で推移しており、1期目事業が継承され効果的に実施された結果が生徒のアンケートにも表れていると考えられる。普通科においては、すべての項目で理数科を下回っており、特に(2)、(10)、(11)、(16)は、理数科と比較して20ポイント以上低い。これを理数科と同程度の割合に上昇させるように普通科生徒の意識を変化させていくことが今後の課題である。

普通科、理数科ともにアンケート結果で高い値を示したのは(1)、(7)、(8)、(12)、(14)である。今年度は、1学年全員を対象にした学校設定科目『探究基礎』の中で、アイスブレイク、仮説の立て方、研究テーマの設定等を実施しており、自主性や協調性、発想力、問題解決能力の必要性を生徒が実感したためと分析できる。一方、(16)では普通科生徒の回答は最も低い値となった。理数科生徒は1年次にSS英語において科学英語論文講読、さらに2年次には英語コミュニケーション講座および課題研究英語論文作成を実施しているために普通科との差が現れたと考えられる。2期目の計画として次年度より、普通科生徒も全員が学校設定科目「課題探究」において「異文化や多様性を理解する力」を実践的に育成する計画としているため、次年度にはこれらの数値の改善が図られると考える。

## 2 海外機関との連携について

【質問2】 海外機関との連携について、以下のことが期待できると思いますか。（※「大変期待できる」「期待できる」と回答した割合）

選択肢	平成27年度		
	理数科	普通科	全体
(6) 国際的な視野が広がる	97.4%	82.7%	86.9%
(7) 海外の研究動向等、情報収集の幅が広がる	91.1%	79.5%	82.8%
(8) 課題研究の幅が広がる	98.7%	83.6%	88.0%
(9) 課題研究、理数系の学習等に対する意欲がさらに向上する	93.6%	81.0%	84.6%
(10) 科学英語の力が向上する	97.5%	82.1%	86.5%

※アンケート対象：平成27年度 理数科1、2年生 普通科1年生

【質問3】 海外機関との連携について、以下のような効果があったと思われましたか。（※「大変効果があった」「効果があった」と回答した割合）

選択肢	平成27年度		
	理数科	普通科	全体
(6) 国際的な視野が広がる	35.6%	27.3%	29.7%
(7) 海外の研究動向等、情報収集の幅が広がる	37.0%	24.2%	27.8%
(8) 課題研究の幅が広がる	45.2%	26.9%	32.2%
(9) 課題研究、理数系の学習等に対する意欲がさらに向上する	45.2%	28.4%	33.2%
(10) 科学英語の力が向上する	46.6%	24.0%	30.5%

※アンケート対象：平成27年度 理数科1、2年生 普通科1年生

【質問2】の結果より、海外機関と連携について「国際的な視野の広がり」「情報収集の幅の広がり」「課題研究の幅の広がり」「学習意欲の向上」「科学英語の向上」の項目について、全体の8割以上の生徒が期待していることがわかる。特に理数科では、課題研究英語発表会で海外機関とインターネット回線をつなぎ英語による質疑応答を行うなどの取組があり、海外機関との連携に期待する生徒が9割以上と非常に高い結果となった。しかしながら、【質問3】では、同項目について「効果があった」と回答している生徒の割合は、理数科において半数に満たず、普通科にあってはおよそ4分の1程度である。このことから、SSH事業を通じた海外機関との連携に高い期待は示しているものの、効果についてはまだ十分に実感できてはいないことが伺える。海外機関との連携が効果あるものにしていくために、SSH事業の内容をさらに検証していく必要がある。

## 参考資料

### 1 スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

#### (1) 目的

スーパーサイエンスハイスクール指定校が、理数系教育に関する教育課程等に関する研究開発を行うに当たり、専門的見地から指導、助言、評価を行うと共に、研究開発を推進するための課題などについて研究協議を行い、もって本研究の円滑な推進と充実に資する。

#### (2) 内容

##### ア 会場

北海道旭川西高等学校 小会議室

##### イ 第1回北海道旭川西高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

#### (ア) 期日

平成27年6月20日（土） 9：45～11：50

#### (イ) 日程及び内容

##### a 日程

9:30	10:00	10:15	10:50	11:35	11:45
受付	開会	説明	研究協議	閉会	

##### b 内容

#### ○説明

- ・学校概要
- ・平成27年度旭川西高等学校SSH（2期目）の事業概要
- ・平成27年度事業計画
- ・SSH継続申請についての説明

#### ○研究協議

- ・質疑応答、意見交換
- ・運営指導委員からの指導、助言

#### c 議事録（研究協議での意見）

- ・課題研究英語発表会において英語科の教諭やA T Lの協力を得られるのは非常に大きい。大学ではほとんど援助もないため、高校の段階で科学英語に取り組むことが、大学において非常に有効であるため、今後とも取り組みを継続させるとともに、内容を充実させてほしい。
- ・課題研究英語発表会や科学英語などの事業では、A L Tはもちろん、市内の大学や地域にも留学生やネイティブの講師もいるので、積極的に地域の人材を活用することが有効である。
- ・1期目の課題である課題探究力の不足は全国的にも同様なことがいえる。2期目の取り組みではこの課題を解決するために、単に取り組む量を増やすのではなく質的に分析しアプローチすべきである。
- ・科学英語論文を理解し、作成するための基礎として、物理、化学、生物、地学それぞれの領域において有名な論文を題材として扱くと、よりわかりやすく学習できるのではないか。
- ・評価に関してはあまり取り上げられる機会のない、日常的な学級日誌なども活用し値するものである。
- ・評価に関わるルーブリックの作成は、2期目の事業において非常に大切な取り組みである。一つ一つの事業を精査して、ただ事業をこなすのではなく、その効果をしっかり分析し、内容を精査してほしい。

ウ 第2回北海道旭川西高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会

(7) 期 日

平成28年1月22日（金） 15：45～16：50

(イ) 日程及び内容

a 日 程

15:45 15:50 16:10 16:45 16:50

開会	説 明	研究協議	閉会
----	-----	------	----

b 内 容

○説 明

- ・平成27年度旭川西高等学校SSH事業に関する評価
- ・平成28年度におけるSSH事業の改善の方向性について

○研究協議

- ・質疑応答、意見交換
- ・本校の取組に対する指導、助言

c 議事録（研究協議での意見）

- ・課題研究については、生徒主体の取り組みではあっても、研究内容をしっかり深めるためには教員の適度な指導が必要である。特に理数科の課題研究においてはそれぞれが研究として成り立つように教員がしっかり関わる必要がある。
- ・研究内容を深めるためには、教員だけではなく、外部講師は退職した大学教員などを積極的に活用すべきである。
- ・2期目の計画では、普通科においても探究活動を実施することなので、学校全体でSSH事業に取り組む意識を職員全体で再確認すべきである。
- ・今年度についてはルーブリックの作成も大きな課題であった。一部事業ではルーブリックが導入されているようであるが、全体としての作成を急ぐとともに、積極的に活用すべきである。
- ・早い段階でサイエンスに感動させることが課題研究のやる気に係わる。
- ・成果報告会は、聞いている生徒がすっかりお客さんになってしまい、自分達が積極的にSSHに関わっているという意識が少ないように感じる。内容や運営方法を見直すとともに、多くの生徒が運営にも関わって行くような体制を考えて欲しい。
- ・大学の研究室に入った時にすぐに使えるような人材の育成が必要である。

d 参加者一覧

○運営指導委員

所 属	職 名	氏 名	第1回	第2回
首都大学東京	客員教授	鳩 貝 太 郎	出席	出席
旭川医科大学	教 授	林 要喜知	出席	出席
北海道大学	教 授	小 田 研	出席	出席
北海道教育大学旭川校	教 授	川 邊 淳子	出席	欠席
サイエンスボランティア旭川	学 芸 員	河 村 勁	出席	出席
北海道地図株式会社	総合技術センター長	本 宮 康 年	出席	出席
北海道立教育研究所附属理科教育センター	次 長	唐 川 智 幸	出席	出席
北海道立教育研究所附属理科教育センター	研究研修主事	柳 本 高 秀	出席	出席

○国立研究開発法人科学技術振興機構

所 属	職 名	氏 名	第1回	第2回
理数学習推進部	主任調査員	閏 間 征 憲	—	出席

○主催者

所 属	職 名	氏 名	第 1 回	第 2 回
北海道教育庁学校教育局高校 教育課普通教育指導グループ	指導主事	酒 井 徹 雄	出席	出席
北海道教育庁上川教育局教育 支援課高等学校教育指導班	指導主事	石 田 暁	出席	出席

○指定校

所 属	職 名	氏 名	備 考
北海道旭川西高等学校	校 長	今 井 悟	
北海道旭川西高等学校	教 頭	村 田 一 平	
北海道旭川西高等学校	事 務 長	鷺 田 好 克	
北海道旭川西高等学校	教 諭	青 山 佳 弘	マネジメントグループリーダー
北海道旭川西高等学校	教 諭	宮 腰 幸 樹	MG企画研究チーフ・理数科長
北海道旭川西高等学校	教 諭	蜂 谷 健 吾	MG企画研究(数学科)
北海道旭川西高等学校	教 諭	中 野 雄 大	MG企画研究(英語科)
北海道旭川西高等学校	教 諭	中 野 由 亘	MG企画研究(地歴・公民科)
北海道旭川西高等学校	S S H 事務員	石 橋 眞 里 子	

## 2 スーパーサイエンスハイスクール事業報告会

(1) 期 日

平成28年1月22日(金) 9:30~11:20

(2) 会 場

北海道旭川西高等学校 視聴覚室

(3) 日程及び内容

ア 日 程

9:30 10:00 10:05 10:40 12:15

受付	開会	事業報告	Douhokuサイエンスティーチャーズ ミーティング
----	----	------	-------------------------------

イ 内 容

○事業報告

○Douhokuサイエンスティーチャーズミーティング

- ・説明：学校設定教科「探究」で育む「生徒の探究する力」及び「協働して創り出す力」
- ・報告：学校設定科目「課題探究」に向けた道外先進校視察の報告
- ・授業参観：学校設定科目「探究基礎」

ウ 参加者 11名

本校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員

道内高等学校教職員

北海道教育委員会関係者

### 3 平成27年度入学教育課程表

【普通科】

教科	科目・標準単位数	学年				計	
		1年	2年	3年			
国語	国語総合	4				4	
	国語表現	3					
	現代文A	2					
	現代文B	4	2	2		4	
	古典A	2					
	古典B	4	2	2		4	
地理歴史	○古典読解	1			1	0~1	
	世界史A	2	1			1	
	世界史B	4			4	0~4	
	日本史A	2			4	0~2	
	日本史B	4	2		4	0~4	
	地理A	2	2		4	0~2	
	地理B	4			4	0~4	
	○世界史研究	2			2	0~2	
	○日本史研究	2			2	0~2	
	○地理研究	2			2	0~2	
	○発展世界史	1			※4	0~1	
	○発展日本史	1			2	0~1	
	○発展地理	1			3	0~1	
	公民	現代社会	2				2
		政治・経済	2	1	1		2
○政治・経済研究		1	2		※6	0~1	
○政治・経済研究		1			1	0~1	
○発展政治・経済		1			1	0~1	
○発展政治・経済		1			1	0~1	
数学	数学I	3	3			3	
	数学II	4	4			4	
	数学III	5			6	0~6	
	数学A	2	2			2	
	数学B	2	2		6	2	
	○数学活用	2				2	
	○数学研究I	2		2		0~2	
	○数学研究II	2		2		0~2	
	○発展数学I	1			※3	0~1	
	○発展数学II	1			1	0~1	
理科	○数学探究	2			2	0~2	
	科学と人間生活	2				2	
	物理基礎	2	2			0~2	
	物理	4	2		3	0~5	
	化学基礎	2	2			2	
	化学	4	2		3	0~5	
	生物基礎	2	2			2	
	生物	4	2		3	0~5	
	地理基礎	2	2			0~2	
	地理	4	2		3	0~5	
	理科課題研究	1				1	
	○理科基礎総合	1		1		0~1	
	○ベシック物理α	1			2	0~1	
	○ベシック物理β	1			1	0~1	
	○ベシック化学α	1			2	0~1	
	○ベシック化学β	1			1	0~1	
	○ベシック生物α	1			2	0~1	
	○ベシック生物β	1			1	0~1	
	○ベシック地学α	1			6	0~1	
	○ベシック地学β	1			1	0~1	
	○理系化学α	1		1		0~1	
	○理系化学β	2				0~2	
	○理系化学β特講	1			2	0~1	
	○理系化学γ	2			1	0~2	
	○理系化学γ特講	1			1	0~1	
	○理系生物α	1		1		0~1	
	○理系生物β	2			2	0~2	
○理系生物β特講	1		1		0~1		
○理系生物γ	2			2	0~2		
○理系生物γ特講	1			1	0~1		
保健体育	体育	7~8	3	2	2	7~8	
	保健	2	1	1		2	
芸術	音楽I	2	2			0~2	
	音楽II	2				2	
	音楽III	2				2	
	美術I	2	2			0~2	
	美術II	2				2	
	美術III	2				2	
	工芸I	2				2	
	工芸II	2				2	
	工芸III	2				2	
	書道I	2	2			0~2	
	書道II	2				2	
	書道III	2				2	
	○音楽研究I	1				1	
	○音楽研究II	1				1	
	○音楽研究III	1				1	
○美術研究I	1				1		
○美術研究II	1				1		
○美術研究III	1				1		
○書道研究I	1				1		
○書道研究II	1				1		
○書道研究III	1				1		
○総合芸術	1				1		
外国語	コミュニケーション英語基礎	2				2	
	コミュニケーション英語I	3	3			3	
	コミュニケーション英語II	4		4		4	
	コミュニケーション英語III	4			4	4	
	英語表現I	2	1	1		2	
	英語表現II	4				4	
	英語会話	2				2	
	○総合英語講読	2		2		0~2	
家庭	○実用英語	1				0~1	
	○応用英語A	2				2	
	○応用英語B	1				0~1	
情報	家庭生活総合	2	2			2	
	家庭生活デザイン	4				4	
家庭情報	社会と情報	2	2			2	
	情報の科学	2				2	
探究	ボードデザイン	2~8			2	0~2	
	表現メディアの編集と表現	2~8			2	0~2	
総合	○探究基礎	1	1			1	
	○課題探究	1	1			1	
特別活動	○総合看護教養	1				0~1	
	各学科に共通する各教科・科目の計	29	29		25~29	83~87	
主として専門学科において開設される各教科・科目の計	主として専門学科において開設される各教科・科目の計	0	0		0~4	0~4	
	総合的な学習の時間(名称:フロンティア)	3~6	1	1	0	2	
特別活動	合計	30	30		25~29	85~89	
	ホームルーム活動	1	1		1	3	

【理数科】

教科	科目・標準単位数	学年 類型	1 年	2 年	3 年	計
国語	国語総合	A 4	4			4
	国語表現	A 3				
	現代文A	A 2				
	現代文B	B 4		2	2	4
	古典A	A 2				
	古典B	B 4		2	2	4
地理歴史	世界史A	A 2	1			1
	世界史B	B 4			4	0~4
	日本史A	A 2		2		0~2
	日本史B	B 4		2	4	0~4
	地理A	A 2		2		0~2
	地理B	B 4		2	4	0~4
	○発展世界史	1			1	0~1
	○発展日本史	1			1	0~1
	○発展地理	1			1	0~1
公民	現代社会	2				
	倫理	2		1		2
	政治・経済	2	1	2		2
	○発展倫理	1			1	0~1
数学	○発展政治・経済	1			1	0~1
	数学I	I 3				
	数学II	II 4				
	数学III	III 5				
	数学A	A 2				
	数学B	B 2				
	数学活用	2				
理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎	2				
	物理	4				
	化学基礎	2				
	化学	4				
	生物基礎	2				
	生物	4				
	地理基礎	2				
	地理	4				
	理科課題研究	1				
保健体育	体育	7~8	3	2	2	7~8
	保健	2	1			1
芸術	音楽I	I 2	2			0~2
	音楽II	II 2				
	音楽III	III 2				
	美術I	I 2	2			0~2
	美術II	II 2		2		
	美術III	III 2				
	工芸I	I 2				
	工芸II	II 2				
	工芸III	III 2				
	書道I	I 2	2			0~2
	書道II	II 2				
	書道III	III 2				
○総合芸術	1			1	0~1	
外国語	コミュニケーション英語基礎	2				
	コミュニケーション英語I	I 3				
	コミュニケーション英語II	II 4				
	コミュニケーション英語III	III 4				
	英語表現I	I 2				
	英語表現II	II 4				
	英語会話	2				
	○SS英語I	I 4	4			4
○SS英語II	II 5		5		5	
○SS英語III	III 4			4	4	
家庭	家庭基礎	2	2			2
	家庭総合	4				
情報	生活デザイン	4				
	社会と情報	2	1			1
理数	情報科学	2				
	課題研究	1				
	○SS数学I	I 5	5			5
	○SS数学II	II 6		6		6
	○SS数学III	III 6			6	6
	○SS理科I	I 4	4			4
	○SS理科II	II 5		5		5
	○SS理科III	III 6			6	6
	○SS物理研究	4			4	0~4
	○SS化学研究	4			4	0~4
	○SS生物研究	4			4	0~4
○SS地学研究	4			4	0~4	
○探究	○探究基礎	1	1			1
	○課題探究	1		1		1
○スーパー プロジェクト (SS)	○SS研究I	I 1	1			1
	○SS研究II	II 1		1		1
	○SS研究III	III 1			1	1
各学科に共通する各教科・科目の計			18	16	12~16	46~50
主として専門学科において開設される各教科・科目の計			11	13	13~17	37~41
総合的な学習の時間 (フロンティア)			3~6	1	0	2
合 計			30	30	29	89
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	3

# 4 平成27年度 学年別教育課程表

普通科									
教科	科目・標準単位数	1年		2年		3年		学年	類型
		科目・標準単位数	類型	文系	理系	文系	理系		
国語	国語総合	4	4	国語総合	4	国語表現Ⅰ	2		
	国語表現	3		国語表現	3	国語表現Ⅱ	2		
	現代文A	2		現代文A	2	国語総合	4		
	現代文B	2		現代文B	4	現代文	4	2	2
古典	古典A	2		古典A	2	古典	4	2	2
	古典B	4		古典B	4	古典講義	2		
	世界史A	2	1	世界史A	2	世界史A	2		
		世界史B	4		世界史B	4	世界史B	4	
日本史A	2		日本史A	4	日本史A	2			
	日本史B	4		日本史B	4	日本史B	4	3	3
地理A	2		地理A	2	地理A	2	3	3	
	地理B	4		地理B	4	地理B	4	3	3
現代社会倫理	2		現代社会倫理	2	現代社会倫理	2	2	2	
	政治・経済	2		政治・経済	2	政治・経済	2	2	2
数学	数学Ⅰ	3	3	数学Ⅰ	3	数学Ⅰ	3		
	数学Ⅱ	4		数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4		
	数学Ⅲ	5		数学Ⅲ	5	数学Ⅲ	5	7	7
	数学A	2	2	数学A	2	数学A	2	4	4
	数学B	2		数学B	2	数学B	2	2	2
	数学活用	2		数学活用	2	数学活用	2	2	2
						○数学研究	4		※4
科学	科学と人間生活	2		科学と人間生活	2	科学と人間生活	2		
	物理基礎	2		物理基礎	2	物理基礎	2		
	化学基礎	2		化学基礎	2	化学基礎	3	3	3
	生物基礎	2		生物基礎	2	生物基礎	3	2	2
	地学基礎	2		地学基礎	2	地学基礎	3	2	2
	理科課題研究	1		理科課題研究	1	理科課題研究	3		
						○化学研究	2		
						○生物研究	3		2
	体育	7~8	3	7~8	2	7~8	2	2	2
		保健	2	1	保健	2	保健	2	
芸術	音楽Ⅰ	2		音楽Ⅰ	2	音楽Ⅰ	2		
	音楽Ⅱ	2		音楽Ⅱ	2	音楽Ⅱ	2		
	音楽Ⅲ	2		音楽Ⅲ	2	音楽Ⅲ	2	2	2
	美術Ⅰ	2		美術Ⅰ	2	美術Ⅰ	2		
	美術Ⅱ	2		美術Ⅱ	2	美術Ⅱ	2		
	美術Ⅲ	2		美術Ⅲ	2	美術Ⅲ	2	2	2
	工芸Ⅰ	2		工芸Ⅰ	2	工芸Ⅰ	2		
	工芸Ⅱ	2		工芸Ⅱ	2	工芸Ⅱ	2		
	工芸Ⅲ	2		工芸Ⅲ	2	工芸Ⅲ	2		
	書道Ⅰ	2		書道Ⅰ	2	書道Ⅰ	2		
	書道Ⅱ	2		書道Ⅱ	2	書道Ⅱ	2		
	書道Ⅲ	2		書道Ⅲ	2	書道Ⅲ	2	2	2
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	コミュニケーション英語Ⅰ	4	コミュニケーション英語Ⅰ	4	
コミュニケーション英語Ⅱ		4		コミュニケーション英語Ⅱ	3	コミュニケーション英語Ⅱ	3	4	4
英語表現Ⅰ		2	1	英語表現Ⅰ	4	英語表現Ⅰ	4	5	4
英語表現Ⅱ		4		英語表現Ⅱ	4	英語表現Ⅱ	4		
家庭	英語会話	2		英語会話	2	英語会話	2		
	家庭基礎	2	2	家庭基礎	2	家庭基礎	2		
	家庭総合	4		家庭総合	4	家庭総合	4		
	生活デザイン	4		生活デザイン	4	生活技術	4		
社会と情報	社会と情報	2	2	社会と情報	2	情報A	2		
	情報の科学	2		情報の科学	2	情報B	2		
探究	情報と表現	2		情報と表現	2	情報C	2		
	○探究基礎	1				フードデザイン	2	※7	※7
各学科に共通する各教科・科目の計		29		各学科に共通する各教科・科目の計	29	各学科に共通する各教科・科目の計	27~31	29	
総合的な学習の時間(フロンティア)		3~6	1	総合的な学習の時間(フロンティア)	3~6	総合的な学習の時間(フロンティア)	3~6	1	1
合計		30		合計	30	合計	30	30	
ホームルーム活動		1		ホームルーム活動	1	ホームルーム活動	1	1	

理数科									
教科	科目・標準単位数	1年		2年		3年		学年	類型
		科目・標準単位数	類型	文系	理系	文系	理系		
国語	国語総合	4	4	国語総合	2	国語表現Ⅰ	2		
	国語表現	3		国語表現	2	国語表現Ⅱ	2		
	現代文A	2		現代文A	4	国語総合	4		
	現代文B	2		現代文B	4	現代文	4	2	2
古典	古典A	2		古典A	4	古典	4	2	2
	古典B	4		古典B	2	古典講義	2		
	世界史A	2	1	世界史A	2	世界史A	2		
		世界史B	4		世界史B	4	世界史B	4	
日本史A	2		日本史A	4	日本史A	2			
	日本史B	4		日本史B	4	日本史B	4	3	3
地理A	2		地理A	2	地理A	2	3	3	
	地理B	4		地理B	4	地理B	4	3	3
現代社会倫理	2		現代社会倫理	2	現代社会倫理	2	2	2	
	政治・経済	2		政治・経済	2	政治・経済	2	2	2
数学	数学Ⅰ	3		数学Ⅰ	3	数学Ⅰ	3		
	数学Ⅱ	4		数学Ⅱ	4	数学Ⅱ	4		
	数学Ⅲ	5		数学Ⅲ	5	数学Ⅲ	5	7	7
	数学A	2	2	数学A	2	数学A	2	4	4
	数学B	2		数学B	2	数学B	2	2	2
	数学活用	2		数学活用	2	数学活用	2	2	2
						○数学研究	4		※4
科学	科学と人間生活	2		科学と人間生活	2	科学と人間生活	2		
	物理基礎	2		物理基礎	2	物理基礎	2		
	化学基礎	2		化学基礎	2	化学基礎	3	3	3
	生物基礎	2		生物基礎	2	生物基礎	3	2	2
	地学基礎	2		地学基礎	2	地学基礎	3	2	2
	理科課題研究	1		理科課題研究	1	理科課題研究	3		
						○化学研究	2		
						○生物研究	3		2
	体育	7~8	3	7~8	2	7~8	2	2	2
		保健	2	1	保健	2	保健	2	
芸術	音楽Ⅰ	2		音楽Ⅰ	2	音楽Ⅰ	2		
	音楽Ⅱ	2		音楽Ⅱ	2	音楽Ⅱ	2		
	音楽Ⅲ	2		音楽Ⅲ	2	音楽Ⅲ	2	2	2
	美術Ⅰ	2		美術Ⅰ	2	美術Ⅰ	2		
	美術Ⅱ	2		美術Ⅱ	2	美術Ⅱ	2		
	美術Ⅲ	2		美術Ⅲ	2	美術Ⅲ	2	2	2
	工芸Ⅰ	2		工芸Ⅰ	2	工芸Ⅰ	2		
	工芸Ⅱ	2		工芸Ⅱ	2	工芸Ⅱ	2		
	工芸Ⅲ	2		工芸Ⅲ	2	工芸Ⅲ	2		
	書道Ⅰ	2		書道Ⅰ	2	書道Ⅰ	2		
	書道Ⅱ	2		書道Ⅱ	2	書道Ⅱ	2		
	書道Ⅲ	2		書道Ⅲ	2	書道Ⅲ	2	2	2
	外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3	コミュニケーション英語Ⅰ	4	コミュニケーション英語Ⅰ	4	
コミュニケーション英語Ⅱ		4		コミュニケーション英語Ⅱ	3	コミュニケーション英語Ⅱ	3	4	4
英語表現Ⅰ		2	1	英語表現Ⅰ	4	英語表現Ⅰ	4	5	4
英語表現Ⅱ		4		英語表現Ⅱ	4	英語表現Ⅱ	4		
家庭	英語会話	2		英語会話	2	英語会話	2		
	家庭基礎	2	2	家庭基礎	2	家庭基礎	2		
	家庭総合	4		家庭総合	4	家庭総合	4		
	生活デザイン	4		生活デザイン	4	生活技術	4		
社会と情報	社会と情報	2	1	社会と情報	2	情報A	2		
	情報の科学	2		情報の科学	2	情報B	2		
探究	情報と表現	2		情報と表現	2	情報C	2		
	○探究基礎	1				フードデザイン	2	※7	※7
各学科に共通する各教科・科目の計		29		各学科に共通する各教科・科目の計	29	各学科に共通する各教科・科目の計	27~31	29	
総合的な学習の時間(フロンティア)		3~6	1	総合的な学習の時間(フロンティア)	3~6	総合的な学習の時間(フロンティア)	3~6	1	1
合計		30		合計	30	合計	30	30	
ホームルーム活動		1		ホームルーム活動	1	ホームルーム活動	1	1	




**北海道旭川西高等学校**  
 HOKKAIDO ASAHIKAWA NISHI HIGH SCHOOL  
**スーパーサイエンスハイスクール (SSH)**  
 文部科学省 SSH研究指定校 2期目

▶ SSHとは

先進的な理数教育を実施するとともに、高大接続のあり方について大学との共同研究や、国際性を育むための取り組みを推進します。また、創造性、独創性を高める指導方法、教材の開発等の取組を実施します。

▶ 旭川西高校のSSHは2期目へ...

1期目の理数科全員と普通科の希望者を対象とした事業から、生徒全員を対象とした事業へと拡充します。

**協働して創り出す力**

課題を解決するため、仲間と協力して  
企画、運営、管理を行う能力

**自律的に活動する力**

マナーやモラルを持って課題に挑戦する能力

**21世紀型能力を備えた  
科学技術系人材の養成**

**探究する力**

課題を見つけてそれを解決する方策を探す能力

**コミュニケーション力**

相手に伝え、理解し、議論を深める能力

**地球規模で活躍する  
科学技術系グローバルリーダーを養成**

## 第1学年

- ▶ 探究基礎
- 科学史研究

日時：平成27年11月～平成28年2月  
【第1回】 仮説をたてる

内容：「回帰線の発見」や「古代エジプト文字の解読」を通して

「仮説について学ぶ」

【第2回】 仮説を検証する①

内容：科学史における「自然発生説」と生物発生説の論争から

仮説を検証する手法を学ぶ

【第3回】 仮説を検証する②

内容：歴史上有名な著名人物の調査を用いて調査法に係る探究活

動を行い、仮説と検証方法の相関性を学ぶ

【第4回】 発表する

内容：前回の活動内容をグループ内でまとめて他のグループに発

表し、プレゼンテーションの手法を体験的に学び、生徒同士

で評価する

- プレゼンテーション講座

日時：平成27年10月9日(金)

講師：杉本 真樹 氏

(神戸大学大学院医学研究科 特務准教授)

内容：プレゼンテーションに関わる基礎とワークショップ

- SS研究 I

- 地域巡り I (嵐山・神居古潭)

日時：平成27年5月8日(金)

内容：自然観察の手法、旭川市周辺の自然環境の理解

- 地域巡り II (旭山動物園)

日時：平成27年7月28日(木)

講師：佐賀 真一 氏 (旭山動物園)

内容：動物の生態観察、生態系と生物多様性の考察

- プレゼンテーション演習

日時：平成27年5月8日(金)

内容：自然観察の手法、旭川市周辺の自然環境の理解

日時：平成27年6月

- 統計学講座

日時：平成28年2月予定

内容：データの相関

- SS理科 I

- 理科基礎実験 (生物)

日時：平成27年6月

内容：真核細胞の葉緑体とシアノバクテリアの大きさの比較

- 理科基礎実験 (化学)

日時：平成27年12月

内容：化学反応式と重積関係

- SS特別講座

日時：平成27年12月3日(木)

講師：斎藤 雅也 氏 (国立札幌大学 准教授)

内容：ハットホルトハウスで考える住まいの温・涼・デザイン

- SS英語 I

- 英語科学論文講読

日時：平成27年12月

内容：10題に分かれて様々な分野の科学論文を研究及び普及

発表

## 第2学年

- ▶ SS基礎 II
- 課題研究

内容：数学、物理、化学、生物、地学の分野からテーマを決め、グループで1年間研究

中間発表報告会

【第1回】 平成27年7月22日(水)

【第2回】 平成27年11月17日(火)

課題研究発表会

平成27年12月12日(土)

- 数学課題学習

日時：平成27年9月～10月

内容：興味関心に基づいたテーマを選択して調査・研究

- SS特別講座

【第11回】

日時：平成27年12月12日(金)

講師：岸田 裕 氏 (北海道大学 准教授)

内容：エノササシヨウワオとエアロカガエルの生態

【第2回】

日時：平成27年11月6日(金)

講師：本宮 康年 氏 (北海道地図図株式会社)

門司 浩史 氏 (北海道地図図株式会社)

金見 知幸 氏 (北海道地図図株式会社)

秋山 一司 氏 (北海道地図図株式会社)

内容：地理情報システム(GIS)及び関連ソフトを活用した地

理の学習

- 科学英語

日時：平成27年1月～

内容：英語論文の講読、課題研究の論文抄録の英訳

日時：平成27年6月20日(土)

内容：オーケストラによる各研究グループの研究発表

- 課題研究英語発表会

日時：平成27年4月～6月

内容：課題研究の英文抄録の作成

- 科学英語探究

【第11回】

日時：平成27年7月22日(水)

講師：和田 悠治 氏 (北海道教育大学旭川校 教授)

内容：地域の自然環境と大雪山に関する講義、火山によつて

形成された岩石についての演習及、演習発表

【第2回】

日時：平成27年10月29日(火)

講師：林 要喜知 氏 (旭川医科大学 教授)

内容：生活習慣の改善と脳の活性化

形成された岩石についての演習及、演習発表

## その他のSSH本件事業 SSH関連事業

- ▶ 科学オリンピック

内容：物理チャレンジ、化学グランプリ、生物オリンピック、地学オリンピックにチャレンジ

▶ 科学の甲子園

内容：全国の科学系高校生徒が理系・工学・情報の分野に

おいて競技を行う ※旭川西高校は、1日の会場校

▶ 大学研修

- 筑波大学研修

日時：平成27年10月11日(水)～10月18日(土)

場所：筑波大学

内容：物理学、化学、生物学の進修・学習、国立科学博物館上野

分館、国立科学博物館蔵書文庫植物園、JAXA、国土地理

院、日本化学未来館見学

- 北海道大学研修

日時：平成27年11月5日(土)

場所：北海道大学

内容：5つの研究室において科学実験を体験

▶ 旭川医科大学研修

日時：平成28年11月8日(金)

場所：旭川医科大学

内容：最先端医療機器の見学、操作体験、施設見学、グループ

ワーク

▶ 西高サイエンスジュニアドクター

- サイエンスツアー in HOKKAIDO

「活火山十勝岳へ～火山がつくる地形と防災」

日時：平成27年8月1日(土)

場所：十勝岳頂上

講師：廣田 弘 氏

(北海道大学名誉教授・旭川市科学館サバル名誉館長)

向井 正幸 氏 (旭川市科学館学芸員)

内容：火山活動によって形成された地形観察(岩盤、樹目)

- Dohokuサイエンスジュニアセミナー

日時：平成27年9月～11月

内容：宇宙、遺伝子など科学に関する実験講座

▶ 理科部

内容：物理部、化学部、生物部がそれぞれ活動

▶ 成果報告会

日時：平成28年1月22日(金)

内容：1年間の成果報告

- ▶ 交流会支援事業

- HOKKAIDOサイエンスキャンプ

日時：平成27年9月12日(土)～13日(日)

場所：NTT北海道セミナーセンター(札幌市)

講師：成瀬 延康 氏

(北海道大学高等教育推進機構 特任助教)

内容：北海道教育研究所附属理科学習センターや青少年科

学館等において、科学の発展的テーマによる探究活動、

道内SSH指定校の生徒との交流

- HOKKAIDOサイエンスレクチャー in 旭川

「学校では学べない最先端テクノロジーと医療の未来」

日時：平成27年10月10日(土)

講師：杉本 真樹 氏

(神戸大学大学院医学研究科 特務准教授)

内容：3Dプリンターやロボティクスエンジニアリング等の技術を利

用した最先端医療

- HOKKAIDOサイエンスセミナー for Students I

「細胞の異常～がんと放射線の影響～」

日時：平成27年11月28日(土)

講師：三浦 富智 氏

(弘前大学大学院医歯薬工学研究科 准教授)

内容：がん細胞の増殖、がんの増殖と治療に関する講

義

- HOKKAIDOサイエンスセミナー for Students II

「北海道大学の最先端研究」

日時：平成27年9月19日(金)

講師：伊藤 豊 氏 (北海道大学大学院工学研究科 教授)

内容：このと変わりかたの変わる分子(ナノロミクス分子)、

酸素分子の反応による光る分子の合成

- HOKKAIDOサイエンスフェスティバル

日時：平成28年1月30日(土)

場所：北海道大学工学部「鈴木章ホール」

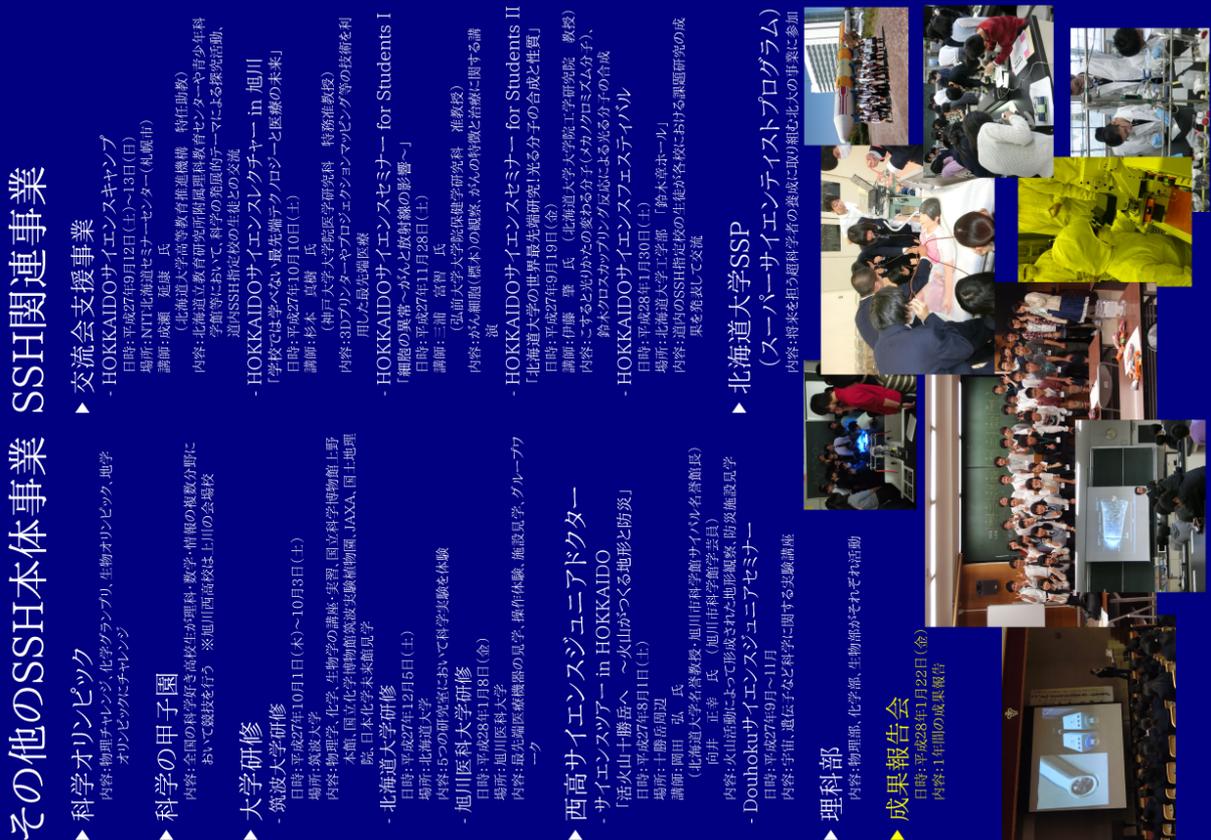
内容：道内のSSH指定校の生徒が各校における課題研究の成

果を発表して交流

▶ 北海道大学SSP

(スーパーサイエンスティーストプログラム)

内容：将来を担う超科学者の養成に取組む北大の事業に参加



# 西高 SSH通信

平成27年度 第1号

## ● 課題研究英語発表会

日時：平成27年6月18日（土）12時20分～

場所：本校体育館

発表者：3年6組（39名）

参加者：全校生徒

6月18日（土）本校体育館において、全校生徒が参加して「課題研究英語発表会」が実施されました。理数科3年6組全員が、これまで取り組んできた課題研究を堂々と英語で発表し、すべての発表に対して、生徒どうしの質疑応答も英語で行われました。また、カナダトロント市在住で前任のALT ジョイス サボタさんらや JICA 研修生の方と Skype を利用した交流を行い、質問をしていただきました。発表者はみな、どのような質問に対しても臆することなく研究成果を説明する姿勢を見せてくれました。最後に「北海道大学スーパーサイエンティストプログラム（北大 SSP）」に参加した、3年生の石橋 龍くんと松永 水稀くんが1年間の研究の成果を発表しました。

司会や運営は、来年発表する立場となる2年6組の生徒たちが担当し、終始スムーズに進行してくれました。3年6組の課題研究に関わっていただいた多くの方々にこの場を借りてお礼申し上げます。



理数科長宮腰先生から  
英語での応援メッセージ



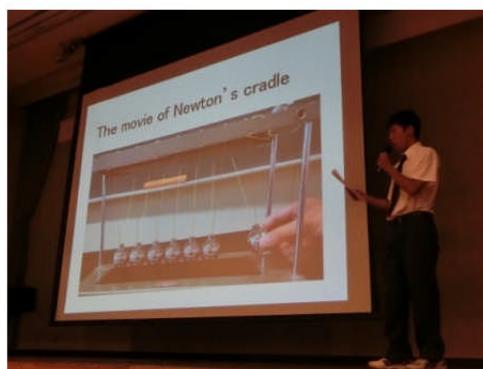
校長先生も英語で挨拶



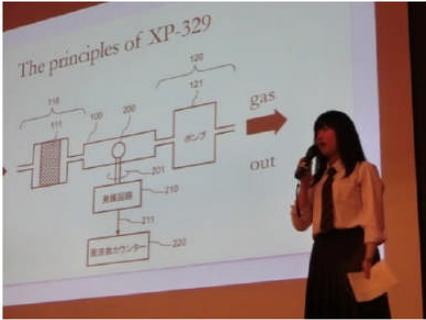
英語で司会する2年6組の生徒



Will the wine glass shatter with synthesized sound



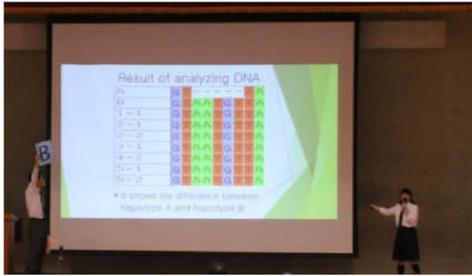
Gauss Accelerator



SMELL



Let's Make a Christmas Tree with Silver Metal Leaves!!



Analysis of chloroplast genome of *Persicaria thunbergii* (Mizosoba) distributed over Kamikawa basin(Third report)



The display of rabbit's behavior



A cone cell and phototaxis of the insect



Making of Solar Furnace



北大 SSP について

英語で質問する普通科のみなさん



SSH 活動の様子

地域巡研（北邦野草園・神居古潭）

日時：平成27年5月8日（木）

場所：北邦野草園・神居古潭

参加：1年6組 40名

内容：植物観察を中心とした自然観察を行い、フィールドワークの手法を学ぶ



平成 27 年度 北海道旭川西高等学校 SSH 事業  
**筑波大学研修報告**

【班員】  
山林 凌 / 鈴木 結裕 / 堀田 典  
鬼頭 壮一郎 / 菅原 章仁

**物理講座「放射線と物質の相互作用」**

今回の実験で私たちは主に加速器を用いて実験を行いました。

【実験 1】イオンビームの観察

加速器を用いて 1.7MeV 陽子（水素イオン）を加速させ、それらを空気中にとりだして観察しました。明るい所でイオンビームは肉眼で見えませんが、蛍光物質を近づけると光で見ることができました。

しかし、通常の光と違って、ある点で急にビームが途切れていました。これはエネルギーを持った粒子が空気中の粒子と衝突して、エネルギーを失うからです。ビームが光って見えるのは、ビームが衝突するとき、電子を励起しながら進み、励起で増えたエネルギーが放出され、それが光になって現れるからです。

【実験 2】粒子線励起 X 線分析 (PIXE 分析)

イオンビームを物質に当てると X 線が放出されます。これを用いて物質に含まれる元素の分析を行いました。

この分析ではα線、β線、γ線など複数の線の値から元素を特定します。

	線の種類	エネルギー (KeV)	チャンネル
Cu	Kα <sub>1</sub>	8.048	508
Cu	Kβ <sub>1</sub>	8.905	561

上の表は銅の分析結果です。私たちはこの表を元にグラフを作り、それを用いてエネルギーを計測し、元素を特定しました。  
銀や金、五百円玉、スパナでも同様に分析しました。

**国立科学博物館**

科学博物館にはたくさんの展示がありました。中でも恐竜の化石や物質・法則に関する展示は今まで見たことがないものが数々ありとても興味深いものでした。

物質・法則に関する展示には、様々な単位を体感できるコーナーがあり、普段授業で使っている mol や K (ケルビン)、A (アンペア) など、私たちにどうって想像が付きにくいものも感覚として体感でき、とてもいい経験となりました。

そのほかにも、私たちの生活の身近にある液晶や、ノーベル賞で話題となった発光ダイオードなどの仕組みなどが分かる展示がありました。

恐竜の化石の展示では、有名な恐竜の化石も数多くあり、中でもティラノサウルスの化石は世界で初めてしゃがんだ様子を復元したもので迫力がありました。この姿は、捕食する恐竜を待ち伏せしている様子を想像したものだそうです。さらに、ティラノサウルス類はもともと小型で華奢であったことや、羽毛が生えていた可能性が高いことを知って驚きました。

**国土地理院**

国土地理院では、さまざまな時代の地図が展示されており、地図の進化の過程を見ることができました。奈良時代の僧侶、行基が作成し、現存する日本最古の地図といわれている行基図は、更新と破壊を繰り返していた地図の歴史において、重要な財産のひとつと言えます。また伊能忠敬の大日本沿海輿地全図や庶民の間で広く使われ、吉田松陰などの幕末の武士たちも使っていた改正日本輿地全図を実際に見て、空を飛ぶなど想像もできないこの時代に、なぜこんなにも正確な地図が書けるのかと感銘を受けました。また地図作りの苦心惨憺を感じることができました。

行基図

「燃料電池ってなんだろう～燃料電池触媒開発の体験講座～」

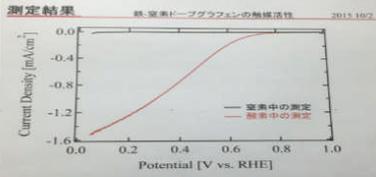
講師 筑波大学 准教授 近藤剛弘先生  
 燃料電池とは～水素と酸素から電気を作り出すクリーンな発電装置。発電の際には触媒と呼ばれる、特定の化学反応を促進する物質が必要で、その触媒開発において最先端の研究を今回、私たちは筑波大学で体験してきました。

今回の体験講座の内容～今回は炭素をベースにして、窒素を加えた触媒の性能を調べる実験をしました。

最初に触媒内の元素の含有率を調べ、次にその触媒の性能評価を評価しました。

触媒の元素の含有率を調べる XPS～触媒の性能評価をする前に XPS (X線電子分光法) を用いて触媒内の元素の含有率を調べました。

触媒の性能評価～XPSで触媒内の元素の含有率が分かったので、実際にその含有率でどのような性能を持っているかを燃料電池の触媒として用いることで調べました。



測定した結果をグラフ化したものが左の写真です。酸素中と窒素中で計測しましたが燃料電池には水素と酸素が必要なので窒素中では電気は発生せず、酸素中では電気が発生していることがグラフから分かります。



体験講座のオリエンテーションの様子 XPSで触媒の成分を調べている様子 性能評価の実験の様子

体験講座の感想

工藤～僕は今回の研修で普段学べないことを学べてよい時間を過ごせたと思います

近藤～私は今回の筑波大学研修で充実した時間を過ごせてとてもよかったです。

日向寺～今回、燃料電池について最先端の研究を学ぶことができ、よい研修になりました。

向山～今回の研修に参加して筑波大学だけでなく、様々な場所で様々な経験をすることができました。

山本～最先端研究を分かりやすく説明してもらい、沢山の事を吸収でき、貴重な経験をさせて頂きました。

ご指導して下さいました近藤先生とTAの諸君さん、本当にありがとうございました。

「宇宙における材料材質の変化について」

講師 筑波大学 システム情報工学研究科 准教授 亀田敏弘先生

宇宙での材料材質についてということで亀田先生から宇宙工学についてご講演して頂きました。宇宙工学とは工学の様々なエッセンスを含み、学際的な部門であり総合工学とも言われます。また、宇宙の材料材質のお話だけでなく、宇宙の放射線やエネルギー開発などについてのお話も聞かせて頂きました。宇宙放射線のお話では1Sでは地上の1000倍の放射線を1日に浴びている影響を受けては人間だけではなく、宇宙船や人工衛星も影響を受けます。そこで現在研究されている放射線を受けても劣化しない金属、微細結晶乾金銅についても教えていただきました。亀田先生からは小惑星探査機を開発する際の苦労話などを話していただき、人工衛星の開発に携わった方から話を聞くという貴重な体験をさせて頂いたと思います。ご講演して下さった亀田先生に心から感謝を申し上げます。



日本科学未来館

日本未来科学館では、常設展示の「未来をつくる」と「世界をさぐる」というエリアを見学してきました。展示の中には、エネルギー資源の大切さや身近に使われている科学技術などについて分かりやすく楽しく見学できるよう工夫されていて老若男女、誰もが興味を持てるような展示ばかりでした。



生物『生と死の分子生物学』

私達の班では坂本和一先生の模擬講義を受けました。

分子生物学とは、生命現象を分子を使って説明する学問のことで、私達は其中でも遺伝子による細胞死について教えていただきました。細胞死には個体を保つために引き起こされるアポトーシスと細胞内外の環境変化によって引き起こされるネクローシスの二つがあり、今回の講義では主にアポトーシスについて勉強しました。また、今回の実験で用いられた線虫(センチュウ)について少し講義を受けた後、実験をしました。実験内容はほおいに敏感な線虫の好むにおいとそうでないにおいを調べる実験で、実験自体はそこまで難しいものではないのですが慣れるまで難しかったです。(特に線虫を別のシャーレに移す作業が…)。そのあとは実験結果を全体でまとめました。



国立科学博物館筑波実験植物園

一日目の16時過ぎにこの博物館に到着し、小一時間程度ガイドの奥山さんのお話を聞きながら園内を少し見してきました。その時はあいにくの雨で閉園時間も迫っていたため植物園全体を見ることができませんでしたが、主に熱帯、サバンナ気候の植物の温室を見て回りました。熱帯資源植物温室エリアでは、バナナやパキラなどの単子葉植物についてお話を頂き、サバンナのエリアでは色々な形のサボテンなどを見て、熱帯雨林のエリアでは世界記録に挑戦中のショクダイオオコニヤクという珍しい植物を見ることができました。



JAXA 筑波宇宙センター

二日目の午前中の研修として、JAXA筑波宇宙センターを訪れました。展示館スペースドームでは、「はやぶさ」などの人工衛星についてやスペースシャトルの内部、宇宙服や宇宙食について学ぶことができました。

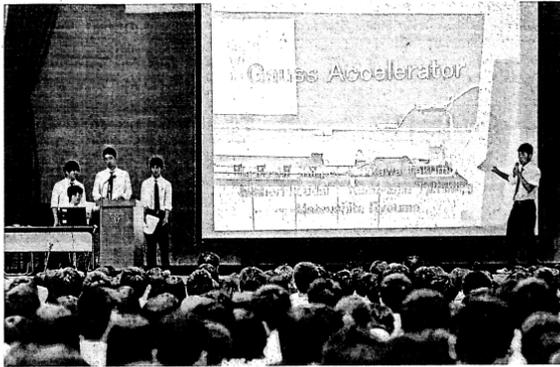


7 新聞報道

〈平成27年6月27日 北海道新聞〉

科学の課題研究 英語で

旭川西高生39人が発表



英語で課題研究の発表を行う、旭川西高3年の理数科クラスの生徒たち

文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」の指定を道北で唯一受けている旭川西高（今井悟校長、生徒717人）で20日、理数科クラスの3年生39人が課題研究の発表を英語で行った。

同省はSSHの指定により、大学との共同研究や国際性を育む授業など、独自性のある指導方法を後押ししている。理数科クラスは昨年行った課題研究のプレゼンテーション用稿を書いて英語、英語能力の向上にも

つなげた。生徒8グループが壇上に上がり、1グループ10分で発表。教室の匂いを分析した「二オイについて」や、「合成音でフライングクラスは割れるのか」といったユニークな研究テーマを画像を使って英語で詳しく報告した。

発表後の生徒への質問もすべて英語で行う徹底ぶり。生徒たちは、これまでの学習で力をつけた英語力を披露した。（東久保逸夫）

〈平成27年8月10日 北海道新聞〉

シンポジウムではこのほか旭川西高（旭川市）、釧路湖陵高（釧路市）、滝川高（滝川市）の3校もそれぞれ報告を行った。

旭川西高はウサギを題材に、動物本来の生態を見せる「行動展示」に取り組んだことを紹介した。本来は巣穴を掘って生活することから、巣箱にトンネルを設置。「巣箱を暗くしたり、干し草を敷いたりと自然に近づける工夫で、ウサギがトンネルを利用する頻度が高まった」とした。

釧路湖陵高は、エゾシカが媒介するタニ由来の感染症について、シカの行動範囲との関係性を調査しており、その経過を伝えた。感染の有無を調

旭川西高 ウサギの行動展示に挑戦

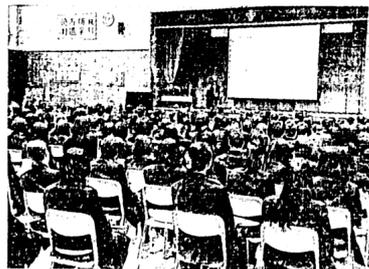
べたシカに発信機を付けて行動範囲を探る手法で、昨年と今年で計12頭を対象にしたと報告。「サンプル数がまだ少なく、明確な結果を得るため、調査を続けたい」と述べた。

滝川高は滝川市内の農機具庫で集団繁殖が確認された希少種カグヤコウモリについての研究を発表した。2013年から農機具庫で続ける個体数観測の結果、コウモリを確認できる時期は5〜9月が中心で、7月ごろ最多になると説明。「7月に出産、子育てのピークを迎え、秋以降は森林などにすみかを移して繁殖を行っているのでは」と推察した。

文科省SSH指定の旭川西高

科学への関心深めて

理数科2年が課題研究の成果報告



【旭川発】文科科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業指定校の旭川西高校（今井悟校長）は十二日、同校で二十七年一度課題研究発表会を開いた。写真＝。同校一・二

SSH事業は、高校等における科学技術・理科、数学教育に関する教育課程等を改善するための研究開発を行うもの。また、国際的な科学技術系人材の育成や高大接続の在り方を探ることを目的としている。同校では、十七～三十一年度の五年間の指定を受けて

おり、現在は二期目。同事業の一環として行っている課題研究発表会に向け、生徒は身の回りの課題などをテーマに設定。大学をはじめとした専門機関のアドバイスを受けながら課題解決に向けて、独自の研究を進めてきた。

開会あいさつに立った今井校長は、発表会の趣旨にふれ、「社会では、探究心やコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力などが求められる。きょうはそうした視点を意識してほしい」と強調。生徒の発表にしっかりと耳を傾けるよう呼びかけた。

続いて、理数科の二年生九班計三十九人がこれまでの研究成果を発表。「ウサギの行動展示」「メダカの色素と体色変化」「上川盆地に分布するシソバの葉緑体ゲノムの解析」など個性豊かな研究を紹介した。質疑応答では、生徒や研究に協力した大学教授などから積極的に質問が上がり、発表した生徒が熱心に回答していた。

〈平成27年10月11日〉

進歩へ、壁越える努力を

神戸大大学院准教授 旭川西高で講演



医療現場での最先端技術の活用例を紹介する杉本特務准教授

先進的な理数系教育を行う文科科学省のスーパーサイエンスハイスクールに指定されている旭川西高で10日、神戸大大学院医学研究科の杉本真樹特務准教授が「学校では学べない最先端テクノロジーと医療の未来」と題して講演した。杉本氏は医療・工学分野

の研究開発で多くの特許を取得している。生徒に科学への興味を持ってもらい、科学的な思考力を育てようと同校が企画し、同校の1、2年生や中学生など約560人が耳を傾けた。

杉本氏は最先端の映像関連技術が医療現場で役立つと強調。患者の体の表面に臓器の映像を正確に投影することで手術がしやすくなったり、3Dプリンターで本物に限りなく近い臓器を作ることによって手術練習が可能になったという事例を紹介した。生徒らに対しては「物事は極めるだけではだめ。さらなる進歩のためには壁を越える努力をしてほしい」とアドバイスした。（金谷育生）

平成27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1年次】

発行日 : 2016年3月31日

発行 : 北海道旭川西高等学校SSH事務局

〒077-0815

北海道旭川市川端町5条9丁目1番8号

TEL 0166(52)1215 FAX 0166(52)2974

印刷 : 植平印刷株式会社