

平成二十五年度指定

平成25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5年次



スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書・第5年次

平成三十年三月

平成30年3月

新潟県立新発田高等学校

新潟県立新発田高等学校

はじめに

本校は、平成28年に創立120周年を迎えました。諸先輩の営みを顧み、その教えを学び、志を新たにす大切な機会であり、関係各位に新たな勇気を鼓舞する大きな節目でもありました。この大きな節目を迎え、生徒たちは先輩たちが築き上げた歴史と伝統を身をもって理解し、ここに学ぶ喜びを再認識するとともに、120年の伝統と校風を引き継ぐ使命、そして、本校の歴史を新たに創造する使命を一人一人が自覚することができました。この経験を活かし本校における歴史と伝統といった「不易」の部分の後輩たちに語り継いでいってくださることを願っています。一方、「不易」に対して「流行」の部分では、生徒たちを取り巻く世の中の変化に目を向けますと、人間の予測を超え、進化した人工知能が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されるなど、社会や生活は大きく変化し、世の中の動きは加速度を増し、複雑で予測困難な状況となっています。そしてこの状況は生徒たちがどのような職業や人生を選択するかにかかわらず、彼らの生き方に大きく影響を与えるものとなっています。このような時代であるからこそ、生徒たちには、「未来の俊傑」として変化を前向きに受け止め、人間の感性を働かせ、社会や人生をより豊かなものにしていく力を身に付けてもらいたいと思っています。いかに進化した人工知能も、人間が与えた目的の中での処理であり、人間は感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかという目的を自ら考え出すことが「未来の俊傑」の大切な役割であると考えています。そのためにも、生徒たちには、進路探究のための未来の俊傑プランやSSHをとおして、主体的に、対話的に、そして、深く学ぶ中で、学びの場所を学校内に閉じずに、社会に開かれた学びを大切にし、よりよい社会を創るという目標を共有し、社会と連携、協働しながら、未来の創り手となる「人間力」を高めることを期待しています。

本報告書は、SSH事業、本校における研究成果をまとめたものであります。ご一読の上、生徒たちの努力に対して激励とご指導、ご助言をいただけますれば幸いに存じます。

結びに、SSH事業の実施にあたり、多大なるご支援をいただいております文部科学省、科学技術振興機構をはじめとする関係機関の方々に心より感謝を申しあげ、巻頭言といたします。

平成30年3月

新潟県立新発田高等学校長 藤井人志

目 次

	頁
平成29年度SSH研究開発実施報告(要約)	1
平成29年度SSH研究開発の成果と課題	5
5年間を通じた取組の概要	15
第1章 研究開発の課題	20
第1節 学校の概要	
第2節 本校の課題	
第3節 研究開発のねらいと目標	
第4節 研究開発の内容	
第2章 研究開発の経緯	23
第1節 平成29年度研究開発の概要	
第2節 平成29年度SSH学校設定科目と重点科目	
第3節 平成29年度SSH関連行事	
第3章 研究開発の内容	25
第1節 プログラムA	25
I 研究の仮説	
II 研究の実施内容	
1 学校設定科目	
(1) 科学と社会生活 (2) SS総合理科 (3) SS数学	
(4) SS英語Ⅰ (5) SS英語Ⅱ (6) SS英語Ⅲ	
(7) SS探究Ⅰ (8) SS探究Ⅱ (9) ESD探究	
2 SSH研究開発重点科目	
(1) 未来の俊傑プランとは	
(2) 未来の俊傑プラン～地域とつながる～	
(3) 未来の俊傑プラン～科学とつながる～	
(4) 未来の俊傑プラン～学問とつながる～	
(5) 未来の俊傑プラン～世界とつながる～	
(6) 未来の俊傑プラン～進路とつながる～	
(7) 芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～・ESDウィーク	
(8) ICT活用 (9) SS探究・ESD探究学年発表会	
(10) イングリッシュフェスティバル (11) 関東サイエンスツアー	
第2節 プログラムC	53
I 研究の仮説	
II 研究の実施内容	
1 高大連携	
(1) 新潟大学科学講義実験体験 (2) 高大接続協議会 (3) DNA講座	
2 自然科学部	
(1) 各種大会への参加 (2) 自然科学部の充実化	
3 外部との交流/成果の普及	
(1) SSH指定校他校等との交流および外部での発表 (2) IFSC	
(3) 学会・科学コンテスト発表 (4) サイエンスラボ	
(5) 先進校視察等 (6) 広報活動	
第3節 プログラムE	70
I 研究の仮説	
II 研究の実施内容	
1 理数基礎調査	
2 評価法の研究	
3 卒業生アンケート	
第4章 実施の効果とその評価	77
第1節 プログラムA実施の効果とその評価	
第2節 プログラムC実施の効果とその評価	
第3節 プログラムE実施の効果とその評価	
第5章 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	81
第6章 校内におけるSSH組織的推進体制	83
第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	84
第8章 資料編	87
I 平成29年度第1回運営指導委員会 II 平成29年度第2回運営指導委員会	
III 平成29年度教育課程表	
IV 平成29年度SS探究Ⅰ・Ⅱテーマ一覧	
V 平成29年度ESD探究テーマ一覧 VI 報道	

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	
「持続可能な社会構築に寄与する未来の国際的科学技術リーダー育成」	
② 研究開発の概要	
<p>ACEプログラムにより、持続可能な社会構築に寄与する未来の科学技術リーダーを育成している。</p> <p>プログラムAでは、体験と探究を重視した特徴ある学校設定科目をとおして3つの力（科学的に課題解決する力、世界へつながるコミュニケーション力、主体的に社会参画する力）を育成している。特に、理数科「SS探究」、普通科「ESD探究」の授業で全ての生徒が課題研究に取り組んでいる。また、「総合的な学習の時間」で全校生徒が探究活動を行い、他SSH校生徒も参加する「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」を行った。</p> <p>プログラムCでは、大学との連携により、プログラムAをさらに進め、高大接続の研究のため、新潟大学理学部による講座を実施し、協議会を開催した。また、芝高サイエンスラボ（小中学生対象科学講座）をとおして地域へ成果を還元した。</p> <p>プログラムEでは、理数基礎調査による生徒の変容の測定や授業の評価研究を行った。</p>	
③ 平成 29 年度実施規模	
<p>全校生徒を対象に実施する。1年理数科42名、1年普通科243名、2年理数科41名、2年普通科237名、3年理数科39名、3年普通科238名。</p>	
④ 研究開発内容	
○研究計画	
【第 1 年次】	
プログラムA	
<ul style="list-style-type: none"> ・理数科1年で学校設定科目「科学と社会生活」「SS数学」「SS総合理科」「SS英語I」を実施。「総合的な学習の時間」の中で「未来の俊傑プラン」を1学年全体で実施。 ・「ESD」「ICT」「英語活用」の公開授業を実施。 	
プログラムC	
<ul style="list-style-type: none"> ・新潟大学科学講義実験体験（ESD講座）を実施し、高大接続の意識調査を実施。 ・芝高サイエンスラボを小学生と保護者・中学生対象に実施。 ・自然科学部の活動を支援し、各種講座やコンテストへの参加の支援を実施。 ・先進校視察を実施し、成果を次年度の計画立案に活かす。 	
プログラムE	
<ul style="list-style-type: none"> ・理数基礎調査を実施し、調査結果を次年度の計画に活かす。 ・評価法の検討を行い、信頼性のある評価を実施する。 	
【第 2 年次】 第 1 年次の内容に加え、以下の活動を実施する。	
プログラムA	
<ul style="list-style-type: none"> ・理数科2年1クラスで学校設定科目「SS探究I」「SS英語II」を実施。普通科2年6クラスで学校設定科目「ESD探究」を実施。総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」を2学年全体で実施。理数科「世界とつながる」、普通科「学問とつながる」（「ESD探究」と連携） ・イングリッシュフェスティバル（英語プレゼンテーション）の実施。 	
プログラムC	
<ul style="list-style-type: none"> ・理数科2年でマレーシア研修を実施。 	

プログラムE

- ・「理数基礎調査」については、経年比較の開始と他校に参加への協力を呼びかける。

【第3年次】 第2年次の内容に加え、以下の活動を実施する。

プログラムA

理数科3年1クラスで学校設定科目「SS探究II」「SS英語III」を実施。総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン～進路とつながる～」を3学年全体で実施。

プログラムC

「芝高ESDフォーラム」を実施し、海外連携校等と持続可能な社会を実現するための課題を共有する。

【第4年次】 第3年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。

- ・SSH終了に向けて、SSHの資産を活用し、継続的な指導が行えるように取り組む。
- ・卒業生の追跡調査を開始する。

【第5年次】 第4年次までの内容に加え、以下の活動を実施する。

- ・最終年度として、5年間の事業の成果を総括する協議会を実施する。
- ・海外交流を推進するため、マレーシア国民大学附属校による「International Future Scientists Conference」へ生徒を派遣する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・理数科1年において、公民科必履修科目「現代社会」2単位と、家庭科必履修科目「家庭基礎」2単位を、「科学と社会生活」4単位に変更した。また、理数科1年において、必履修科目「理数物理」3単位と「理数生物」3単位を、「SS総合理科」6単位に変更した。
- ・普通科1年において、必履修科目「社会と情報」2単位を1単位にし、その削減した1単位分を、2年普通科「ESD探究」1単位として充当した。「社会と情報」で削減した内容の一部は、1年「物理基礎」「総合的な学習の時間」でICTを活用したデータ解析、レポート作成や発表等、2年「ESD探究」でICTを活用しての探究活動、まとめや発表等をもってこれに当てる。
- ・理数科2年において、必履修科目「社会と情報」2単位の1単位分と必履修科目「課題研究」1単位分を、「SS探究I」2単位に変更した。「社会と情報」で削減した内容の一部は、1年「SS総合理科」でのICTを活用した実験計測や、2年「SS探究I」でのICTを活用したレポート作成や発表等をもってこれに当てる。

○平成29年度の教育課程の内容

(1) 学校設定科目 ()内単位数

1年 理数科「科学と社会生活」(4)、「SS総合理科」(6)、「SS数学」(1)、「SS英語I」(1)

2年 理数科「SS英語II」(1)、「SS探究I」(2) 普通科「ESD探究」(1)

3年 理数科「SS英語III」(1)、「SS探究II」(1)

(2) SSH研究開発重点教科・科目

「総合的な学習の時間」(理数科1年～3年1単位、普通科1年～3年1単位)

○具体的な研究事項・活動内容

プログラムA

(1) 科学と社会生活(学校設定科目)理数科1年4単位

「現代社会」「家庭基礎」の内容を科学技術との関わりを重視して学習し、外部機関と連携し、施設見学や実験など体験的に学ぶ。内容をまとめて発表し、社会と科学技術の結びつきへの理解を深めた。

外部連携：「発電と送電システム」東北電力新潟営業所、「神経科学分野」新潟大学脳研究所

「水俣病学習・福島潟野外研修」ビュー福島潟、環境と人間のふれあい館

「健康と食事」新潟薬科大学、「身近な科学技術」筑波大学理工学群

(2) SS総合理科(学校設定科目)理数科1年6単位

「理数物理」「理数化学」「理数生物」「理数地学」4科目を関連付けて学習。グループで行う実験を重視し、実験器具や実験データの取り扱い、レポート作成の技術を学ぶと共に、ディスカッションな

ど共同作業を取り入れ、課題研究に必要な基礎的なスキルの習得を目指している。

地学分野は「地学講座」「天体観測」など外部と連携して体験的な学習を行った。

外部連携：「地学講座～地上・高層天気図を用いた気象解析～」新潟大学理学部

「胎内自然天文館研修～惑星と恒星～」胎内自然天文館

(3) S S 数学 (学校設定科目) 1 年理数科 1 単位

数学の 4 分野を少人数ゼミ形式でアクティブラーニングの手法等を取り入れて主体的に学習する。「代数」・「幾何」・「確率」・「統計」の発展的内容を扱い、「統計」で実験のデータ分析に必要な「推定・検定」を学ぶとともに、レポートを作成するなど、課題研究に必要な基礎知識を学ぶ。

(4) S S 英語 I (学校設定科目) 1 年理数科 1 単位

科学研究に必要な英語を重点的に学習し、「科学と社会生活」で学んだ内容をもとに英語プレゼンテーションを実施。また、科学のテキスト読解やエッセイライティングにより、英語課題研究論文を作成するための技能を育成する。

(5) S S 英語 II (学校設定科目) 2 年理数科 1 単位

マレーシア研修に関する事前・事後学習を英語で学びながら実施。また、S S 探究 I (課題研究) の中間発表やマレーシア研修等に関する英語プレゼンテーション・ポスター作成を行い、マレーシア研修報告会(「英語活用」公開授業)で発表を行った。

(6) S S 英語 III (学校設定科目) 3 年理数科 1 単位

海外研究交流に必要な英語の論文を読んで理解する能力を養うとともに、S S 英語の総まとめとして、S S 探究の研究報告を英語の要旨およびポスターにまとめた。

(7) S S 探究 I (学校設定科目) 2 年理数科 2 単位

グループ又は個人で主体的に課題を設定し、必要に応じて大学など外部機関と連携し、研究を実施した。9月にポスター、10月にマレーシア研修で英語発表、12月に学年発表会で口頭発表を行った。

(8) S S 探究 II (学校設定科目) 3 年理数科 1 単位

S S 探究 I からの継続として行い、研究のまとめとしてレポートやポスター作成を行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究成果を S S 探究発表会等で発表し、全ての班が英語要旨と英語ポスターを S S 英語 III と連携して作成した。

(9) E S D 探究 (学校設定科目) 2 年普通科 1 単位

課題を自ら設定しグループで課題研究を実施し、まとめとしてポスター作成や口頭発表会を行った。その後個人論文を作成し、研究を深めた。学年発表会は E S D (課題探究) 公開授業として実施。

(10) 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」(S S H 研究開発重点教科・科目) 全校生徒 1 単位

- ・理数科 1 年「科学とつながる」…課外研修等の実施、報告集作成、発表会の実施。
- ・普通科 1 年「地域とつながる」…分野別講演会、地域の事業所等訪問後、課題解決の取組みを提言する発表会を実施。
- ・理数科 2 年「世界とつながる」…マレーシア研修、事前事後学習、英語発表会実施、報告書作成。
- ・普通科 2 年「学問とつながる」…E S D 探究と合わせて実施。
- ・理数科 3 年・普通科 3 年「進路とつながる」…ブックトーク、小論文の実施。
- ・「芝高課題研究発表会～E S D フォーラム～」…本校代表、他 S S H 校、マレーシア生徒による全校生徒を対象とした研究発表会を実施した。

(11) I C T 活用 (S S H 研究開発重点教科・科目)

「社会と情報」(普通科 1 年)で I C T 活用の公開授業を実施。

(12) イングリッシュフェスティバル (S S H 研究開発重点教科・科目)

2 年生全員が英語ポスターを作成して英語のプレゼンテーションを実施した。

プログラム C

・海外研修「マレーシア研修」を実施(理数科 2 年 3 8 名参加)

研修先：マラヤ大学 マレーシア森林研究所 マレーシア国民大学附属校(UKM)等

- ・マレーシア国民大学附属校「International Future Scientists Conference」へ、代表生徒3名を派遣
- ・新潟大学科学講義実験体験や新潟薬科大学実験体験（DNA講座）の実施
- ・高大連携に関する生徒の意識調査、高大接続協議会の実施
- ・小学生保護者・中学生対象芝高サイエンスラボ…自然科学部の生徒が講師・補助講師として参加
- ・自然科学部の活動支援…自然科学部研修会の実施、コンテストや発表会への参加支援

プログラムE

理数基礎調査を実施し、理数基礎調査検討会を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- ・科学的に課題解決する力の育成

理数科

SS探究による課題研究の実施をとおして、課題解決する力を育成することが出来た。

3年理数科 SS探究アンケートより ※数値は「できた」「ある程度できた」の合計

試行錯誤を繰り返して課題解決につなげる方法あるいは能力を習得できた。97.4%

発表会・科学コンテスト入賞より（平成29年度主な入賞）

SSH生徒研究発表会…理数科3年5名 ポスター発表賞受賞

日本植物学会第81回大会「高校生研究ポスター発表」理数科3年3名・2年1名 優秀賞受賞

第9回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）3年理数科5名 優秀賞受賞

普通科

ESD探究による課題研究の実施により、課題解決する力を育成することが出来た。

2年普通科 ESD探究理系アンケート※数値は「よくできた」「できた」の合計

結果を科学的にデータ分析し、根拠に基づいて科学的に考察することが出来た。93.8%

- ・世界へつながるコミュニケーション力の育成

理数科では、マレーシア研修や英語発表をとおして英語コミュニケーションへの意欲が高まった。

マレーシア研修アンケート※より思うようになった・思うようになった・以前から思っているの合計

英語の勉強は将来の仕事の可能性を広げてくれるので、やりがいがあると思うようになった。97.4%

普通科では、ESD探究で班ごとに協働を実践することが出来た。

「2年普通科 ESD探究理系アンケートより」※数値は「よくできた」「できた」の合計

発表に向けて、班のメンバーと協力して取り組み、自分の役割を果たすことが出来た。99.2%

- ・主体的に社会参画する力の育成

3年理数科・普通科対象のアンケートから、3年間の探究活動は、進路決定に役立った。

3年間の活動は自分の進路を考えることに役立った。92.2%

以上の結果から、ACEプログラムの実施により、未来の国際的科学技术リーダーに必要な3つの力を理数科・普通科ともに育成していると考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

- ・昨年度から全ての探究活動で生徒が主体的に研究テーマ設定を実施したことで、課題研究への積極的な参加が見られた。今年度、多くの発表会や科学賞で複数の研究が入賞したことは、その成果と言える。今後は生徒の積極的な活動をどのようにサポートするかので体制作りを考える必要がある。
- ・課題探究活動は、生徒の課題解決力の育成に効果的である。今後は、運営指導委員会で指摘のあった「論理性の育成」や「科学的な思考力」のさらなる育成を進めるため、教員研修などを検討する。
- ・理数基礎調査から、記述問題における無答が多いことが分かってきた。また、理数科は無答の割合が低いことも分かってきた。自分たちの研究内容を科学的論理的に記述させ、論文を作成させるためにも、学校全体で記述力の向上を図る必要がある。
- ・学校の取組として全教室に電子黒板を導入し、ICTやアクティブラーニングに積極的に取り組んでいる。SSHの成果を授業改善に活かすため、教科との連携をさらに図る必要性がある。

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

I A (Ability) 3つの能力育成のための研究開発プログラム

体験と探究を重視した授業実践をとおして未来の科学技術者に必要な3つの力（「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」）を育成する。

1 研究開発の実践

(1) 学校設定科目

① 科学と社会生活（理数科 1 年 4 単位）

外部連携事業をとおして、理科・数学の学習の必要性が十分認識されているかを確認した。5年間をとおして6割近くの生徒が、理科・数学の学習の目的や必要性、社会での理数人材の必要性をより理解するようになったと答えている。実際に大学での講義や実験、職場見学や環境学習から、社会と科学技術のつながりをより認識することができたと考えられる。

② S S 総合理科（理数科 1 年 6 単位）

地学講座「地上・高層天気図を用いた気象解析」の内容を昨年より、難易度を下げて行ったため、「理解できた」「興味関心が増加したか」「学んでみようと思った」の3項目が前年より改善された。

5年間を通じて全体で7割を超える生徒が、肯定的な回答をしており、効果が十分にあったと考えられる。また、理科・数学を学ぶ意欲も増加している。外部連携により、将来と学問のつながりを考え、意識が向上したものと考えられる。

③ S S 数学（理数科 1 年 1 単位）

講義内容について、「面白かった」「興味関心が増加した」と答える生徒が「そう思う」「やや思う」が70%を超え、数学の発展的内容への興味付けは概ね達成されたと考える。さらに「理解できた」と答えた生徒も「そう思う」「やや思う」で70%を超え、発展的内容を理解しようとする意欲も高まったと考えられる。また、高度な内容に興味を持って取り組めるような授業に改善していかなければならない。

「数学の重要性」において、「数学を理解する人材の必要性」「将来の仕事の可能性を広げる」の2項目に関しては、「かなり思う」「以前より思う」が約80%となり、数学の重要性を生徒は理解している。しかし、「数学の学習は必要」が昨年度の90%から70%程度に減少したため、数学の学習への意欲を向上させる取り組みが必要と考えられる。また、統計分野や確率分野でデータ分析に関連のある内容を扱ったことで、科学研究の基礎固めには効果があったと考えられる。

④ S S 英語 I（理数科 1 年 1 単位）

パフォーマンス評価の割合を多くすることで、英語での発表活動に多くの時間を充てることが可能になり、英語を話すことに自信をつけることができた。パフォーマンスの内容は、「プレゼンテーション（話す・聴く）」、「話す内容を英語でまとめ、お互いの英文を共有する（書く・読む）」と、4技能をバランスよく評価することができた。生徒アンケートにおいて、力がついたと評価する生徒の割合は年次を経るごとに上昇しており、比較検討すると第5年次は最高の評価を得ている。これは多読を目指して4種類のテキストを導入した成果であると思われる。

英語で授業を進めること、英語で教師と生徒、生徒同士が会話することを活動の中心として進めるとともに、「コミュニケーション英語 I」や「英語表現 I」の授業でも言語活動を充実させることを継続して行ってきた。英語でコミュニケーションを図る意識が備わり、英語で他の生徒

と意見交換することを生徒が楽しむ様子がアンケートの記述からわかる。2年生の「マレーシア研修発表会」や「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」において、1年生が上級生の英語での発表を聞き、英語で質問する姿が見られるようになったことは、この5年間の大きな成果である。

⑤ S S 英語Ⅱ（理数科2年1単位）

S S 英語の授業では自分の考えを理由とともに相手に伝える練習をしてきた。また、マレーシア研修の準備として英語でのプレゼンテーションを授業で2回実施して、マレーシアでの発表や校外での発表会で必要なスキルを向上させた。10月に実施したマレーシア研修では、英語を公用語とする高校生を相手にポスターセッションとスライドを使っての日本文化紹介・学校紹介を行い、研究交流と文化交流を行った。さらに、12月にはマレーシア研修報告発表会を開催し、英語でのプレゼンテーションを行った。

これらの発表活動を通して、生徒たちのプレゼンテーションの質と発表技術が向上するとともに、一人一人が英語で情報を発信することに自信をつけた。事後アンケートからも大半の生徒がプレゼンテーションを通して、多くのことを学び、英語での発表活動を前向きに捉える傾向が見られ、英語学習への高い動機付けになることがわかる。この結果は過去5年間一貫したものであり、英語プレゼンテーション活動が英語力とプレゼンテーション能力の両方を相乗的に伸ばしている結果だと言える。

⑥ S S 英語Ⅲ（理数科3年1単位）

ポスターセッションの発表・英語論文の作成・科学英語の読解等で、生徒のバランスがとれた英語力の向上につながった。英語発表の際にリスニングの難しさを感じるとともに、自己の発音、アクセントを正しくする必要性を改めて認識した。

G T E C で理数科の英語力の伸びを検証すると、3技能の中ではリーディングとリスニングの伸びが大きいことが分かる。英語でのコミュニケーションを前提としたS S 英語における学びの成果であり、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」や海外研修におけるマレーシア生徒との交流が生徒の英語学習の動機付けとなったためと思われる。またライティングの上昇も、英語要旨や英語論文作成活動が効果的に働いたことを裏付けている。

⑦ S S 探究Ⅰ（理数科2年2単位）

S S 探究Ⅰ生徒アンケートの結果から、「自分のなすべきことをしっかり把握し、活動したか。」「実験データや思考結果を基に、考察を進めながら活動しているか。」「班で十分コミュニケーションをとりながら活動したか。」という質問に対し「大変良い」「良い」を合計が、76.9%、78.9%、74.4%という結果になった。探究活動において自主的かつ主体的に活動し、研究者が持つべきコミュニケーションを大切にしながら研究を進めた結果が表れている。

一方で「実験や思考の方法は、論理的で仮説を確認できるものとなっているか。」に対しては「大変良い」「良い」が59.0%と他の項目と比べて昨年と同様に低い結果となっている。「普通」という解答も含めれば97.4%であるが、仮説を立てそれを確かめる実験方法や論理について生徒は苦手意識を感じているようである。これは、これまでのアンケート結果からも見られる傾向であり、次期S S Hでは、この点に注意してカリキュラム開発を実施する必要がある。

課題研究の中間発表については、研究への意欲が上がる他、プレゼンテーション能力の向上、今までの研究内容についてまとめる等の機会を得た。また、他者の目で研究を見てもらうことで自分たちとは異なる視点で今後の課題を得ることができた。研究途中ではあるが今までの成果を中間発表し生徒へフィードバックすることは、大変有益な機会でありとても教育的であると評価できる。

⑧ S S 探究Ⅱ（理数科3年1単位）

研究グループ10班は、すべて論文を科学賞に応募した。4班が重複して10もの賞を受賞した。班ごとに見ると、昨年に比べ1班多く受賞できるレベルに達した。今後は、質・量ともに良い成果を上げられるよう取り組む必要性がある。

生徒評価では、昨年と比べほぼすべての項目で数値が向上している。H29年度3学年の生徒から研究テーマを生徒自身に決定させるよう改善したことが影響したと考えられる。

生徒評価で「成果を発表し伝える力」を向上したと感じる生徒も多く、運営指導委員の方から、プレゼンテーション力はついてるという意見と一致している。今年度は一昨年度に続き、マレーシア国民大学附属校からSS探究発表会に参加してもらい、また、今年度初めて同校での「International Future Scientists Conference2017」で発表するなど、ポスター発表を英語で行う機会を増やし、国際性の育成につなげた。

ここまで、毎年、外部の科学コンテスト等で3つ以上の研究が入賞しており、1期SSHとして、一定の水準に課題研究を引き上げる事ができたと考えられる。

⑨ ESD探究（普通科2年1単位）

学校自己評価アンケートの結果は、どれも昨年度を大きく上回る良い内容を得た。特に「総合的な学習の時間、ESD探究をとおして探究活動に取り組むことができた」の項目では97.6%の生徒が「よくあてはまる、ややあてはまる」と回答している。これは、探究活動に対して自ら興味・関心を持ち、主体的に関わっているからであると考えられる。

また、「総合的な学習の時間、ESD探究をとおして、課題発見し、課題解決する力が身についた」の項目でも「よくあてはまる、ややあてはまる」と回答した生徒が95.2%とかなり高い水準となり、こちらが意図としている探究活動の目的・意義が生徒に伝わっていることが分かる。

さらに、「総合的な学習、ESD探究をとおして、持続可能な社会を創る一員としての意識が高まった」の項目でも92.3%以上の生徒が「よくあてはまる、ややあてはまる」と回答していることから、生徒たちが社会や地域に貢献しようというESD本来の概念に沿い、これから未来を担う責任感を多くの生徒が感じていることが分かる。

一方、分野別発表会のアンケートでは、「科学的に考察することができた」や「意見交換することができた」や「論理的に考察し、結論を導き出すことができた」の項目では「良くできた」より「できた」という回答が多かった一方で、コミュニケーション能力や考察力の向上については更なる必要性を感じていることがわかった。

(2) SSH研究開発重点教科・科目

① 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」（各学年1単位）

ア 地域とつながる（普通科1年）

生徒の取り組み状況・意識変化は、概ね良好である。社会や働くこと、自分の進路に対し意識が高まっており、社会の一員としての自覚を持った進路選択を促すという目的は達成されたと考えられる。学年発表会では活発な質疑応答がなされ、互いに刺激し合う場となった。

イ 科学とつながる（理数科1年）

外部連携事業（東北電力講座・地学講座・星空観測会・脳研究講座・福島潟研修・食品科学講座）に対して行った生徒アンケートの結果、平成28、29年度ともに肯定的な意見が概ね80%以上であり、積極的に取り組み、理解できたことが分かる。このような活動を通して、科学分野への意識が向上したといえる。

5年間を通して、東北電力講座では、研修先の下調べを班単位で行い興味のある分野を掘り下げて学習するとともに、研修で学んだ知識や技能についてレポートを作成し、文化祭でのポスター展示を課した。その活動が2、3年次でのレポート作成する力や研究ポスター作成する力にもなっている。また、外部連携事業についてはただ研修を受けるだけでなく、グループで研修内容をまとめプレゼンテーションを行い、互いの発表を評価し合った。この発表会では、他者に伝える力を身につけるとともに、発表に対して質問する場面も多くみられるようになった。

ウ 学問とつながる（普通科2年）

「未来の俊傑プラン」の2年次が「課題研究」であることから、科目「ESD探究」と連動させて実施している。実験や発表会など2時間連続の授業内でこそ可能な活動も多く、また分野担

当教員の指導も受けやすいので、研究には欠かせない時間となっている。

昨年度から12月後半の学年発表会を、代表者の発表を学年全員が聴く従来の形式から、理数科のSS探究I、普通科理系・文系のESD探究で行ってきた全班の研究成果を、理系分野と文系分野を取り混ぜて10グループに編成し、全員がお互いの研究内容を評価しあう発表会へと変更した。これにより、全ての班の生徒に12月5日の分野別発表会に続き、もう一度発表する機会を提供でき、それぞれの班が課題研究の内容を深める事ができた。また、理数科においても中間発表をする機会が設けられ、研究の途中で助言を得る機会ができた。

エ 世界とつながる（理数科2年）

研修後の自己評価の質問では「より思うようになった」、「以前は思っていなかったが、思うようになった」をあわせると約80%となり生徒にとって有意義な研修となったことが伺える。生徒からは、「自然、環境、科学、コミュニケーション、海外企業、海外文化についてとても勉強になりました。」との感想があった。このような成果が得られたのは、マレーシア海外研修の充実した内容だけでなく、事前研修における様々な実習や講義及び留学生との交流体験が海外研修と結びつき、さらに「SS探究I」、「SS英語I」を大きな柱としていままで学んできた事を発揮できる場となっているからと考えられる。

オ 進路とつながる（理数科3年・普通科3年）

生徒の取り組みは良好で、生徒が多角的に問題意識を持つ力と課題解決力の必要性を認識していることが表れている。大学講義体験や学部研究では、社会の諸課題や最先端の研究に触れることで視野を広げ、学問探究への意欲を高めた。社会の一員として社会貢献したいという意識や主権者としてどうあるべきかの意識が高まっており、そのために大学で専門分野について高度な内容を学ぶ必要があることを認識している。

平成29年9月実施の本校進路実態調査では、進学の原因として「教養や視野を広めるため」と回答した生徒が約半数を占め最も多い。また今年度の学校自己評価アンケートでは「3年間の探究活動をとおして持続可能な社会を創る一員としての意識が高まった。」の項目において、回答平均が3.26（4点満点）だったので、概ね目的は達成されたと考えられる。

カ 芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～（全校生徒）

日 時 平成29年7月12日（水）12：30～15：40

場 所 新発田市民文化会館 大ホール

発表内容 1年未来の俊傑プラン（発表の使用言語は全て英語）

未来の俊傑プラン 理数科2年1グループ、普通科2年2グループ

東海大付属高輪台高校 2グループ

マレーシア国民大学附属高校 2グループ

ESD探究 普通科3年2グループ

SS探究 理数科3年1グループ

アンケート結果から、この発表会で様々な研究に触れる事で、視野が広がったと生徒は捉えている事がわかる。これは、普段は文系・理系など自分の進路や、興味関心のある分野には興味を持っているが、他の分野に触れる機会が少なく、同じ高校生が自分の知識以外の研究を行っていることへの新鮮な驚きがあるようである。

また、論理的な研究を目指してデータの取り扱いを指導してきたが、今回代表発表になったグループや他校の生徒がしっかりとしたデータに基づいて結論を導く発表をしていたことで、英語でも伝わりやすい発表となっており、データの取り扱いの重要性が認識されたと考えられる。次期SSHでも、統計的手法やデータの取り扱いを研究開発課題としており、次年度以降も課題研究において指導を継続していく必要がある。

自己評価については、1年生の7月では、英語でのプレゼンテーションを理解することは難しいため、毎年、1年生の内容の理解が低くなるが、学年が上がるにつれて上昇していく。今年度

は、英語発表要旨を事前に配り、事前に発表内容がわかるように配慮した。今後もキーワードを分かりやすくつけるなど、英語に対する配慮が必要である。

また、この発表会は3年間の「総合的な学習の時間～未来の俊傑プラン」のまとめの場となっている。3年生に対して行ったアンケートでは、進路を考える事に大変役立ったと多くの生徒が回答しており、進路指導の面でも大きな成果を上げている。

② ICT活用

ア ICTを活用した授業実践例

○ 総合的な学習の時間（1、2年各1単位）

未来の俊傑プラン合同発表会、芝高ESDフォーラム等で、情報機器を活用し自分達の考えを発表する能力を高めた。

○ SS総合理科（1年理科6単位）、物理基礎（1年普通科2単位）

自由落下の実験結果をExcelで数値処理し、グラフ作成と近似曲線の取り扱いを学んだ。理科は、センサーによる実験と計測、数値処理も実施した。

○ 数学I（1年普通科3単位）、数学A（1年普通科2単位）

統計的に分析する力を育成するために、データの分析の分野で、データの見方・扱い方を学習し、電子黒板を活用して生徒同士の意見交換・情報共有をすることにより、理解の促進を図った。また、表計算ソフトExcelを用いて、数値処理の方法やグラフを用いた分析・表現の方法を学習した。

○ 電子黒板の活用

平成28年度に全普通教室に設置した電子黒板は、全科目の授業で昨年度より一層積極的に活用されるようになった。国語、英語、地歴公民、家庭科、保健などの各授業では、写真や動画、パワーポイントを写したり、書画カメラで生徒のノートやグループのまとめを表示して発表したりさせるなど、生徒の内容理解を深めることができた。

③ SS探究・ESD探究学年発表会（2学年生徒278名）

日 時 平成29年12月20日（水）14:00～15:45

場 所 本校各教室

発表内容 理科系SS探究I「雪を均等に溶かすには」他合計13班

普通科理系ESD探究「染色の仕組みを探る」他合計31班

普通科文系ESD探究「機械は人間社会を征服するか～機械に全てを奪われないために～」

他合計35班

本発表会において、発表する生徒は、誠実な姿勢で工夫を凝らした発表を行っていた。また、聞く側の生徒も熱心に耳を傾けるとともに、疑問点や興味を持った点について各自が積極的に質問し、活発な質疑応答が行われた。

また、本発表会終了後に行った「生徒の自己評価～高校入学以前と比較して～」において、「課題を発見する力」について「伸びた」「やや伸びた」と答えた生徒の割合が74%であった。この結果から、本校の探究活動と本発表会が、生徒の「課題を解決する力」の育成に寄与しているといえる。「表現力、プレゼンテーション力」について「伸びた」「やや伸びた」と答えた生徒の割合が73%だった。生徒からは「伝えたい事があっても、それを相手に納得してもらうためには論理的に、分かりやすく筋道を立てて話をしなくてはならない」との声もあり、思考力や判断力に基づいて表現することの重要性を実感できる良い機会であったことが分かった。

発表会後の協議会では、運営指導委員から「課題設定→仮説→計画→実験等による検証→考察」の流れで探究活動を行うことの有用性や、全員に発表の機会を与えることによる主体的な行動力の育成について指摘がなされた。また、理系文系を取り混ぜて発表会を行うことが、生徒同士の良い刺激になるとの意見も出た。

2 実践の結果

（1）「科学的に課題解決する力」

中間評価を受けて、「SS探究」「ESD探究」の課題研究科目で、全ての研究テーマを生徒が主体的に設定したことにより、生徒が課題探究活動により一層積極的に取り組む姿勢が見られた。また、理数科では特色ある授業実践や海外研修などによって、科学研究に必要な理数分野の知識理解やデータの分析力など基礎的な素養が身に付き、科学的に課題解決する力が育成された。普通科の生徒も、「未来の俊傑プラン」や「ESD探究」をとおして論理性を高めることにより、科学的に課題解決する力の育成ができたといえる。校内外の研究発表会や学会、科学賞等に、理数科普通科問わず、生徒が積極的に参加し、多くの科学賞で入賞を果たすなど成果が見られた。

(2) 「世界へつながるコミュニケーション力」

「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」や「未来の俊傑プラン」など、グループ活動による発表の機会を多く設けることにより、理数科・普通科ともにコミュニケーション力（英語プレゼンテーション力）が高まった。また、活発な質疑応答がよりよい発表へとつながり、結果的に内容の理解を深めた。

理数科では「SS英語」の授業や海外研修などによって、英語プレゼンテーションなどを実施し、さらに英語コミュニケーション力の育成ができた。また、マレーシア国民大学附属校の「International Future Scientists Conference2017」に、理数科3年3名の生徒を派遣し、全てで入賞するなど、成果が見られた。

(3) 「主体的に社会参画する力」

理数科では、校外連携活動や海外研修により科学技術と社会の結びつきについて、意識させることができた。普通科では、総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」での課題解決学習をとおして、探究の基礎的素養を体験させ、地域社会に対する意識を向上させるとともに生徒の自身の進路を考えることにつながっている。

II C (Connect) 連携接続を推進するプログラム

接続と連携をとおしてプログラムAをさらに推進し、リーダーとしての能力を育成する。

1 研究開発の実践

(1) 高大連携

自然科学部部員と希望者による「新潟大学科学講義実験体験」を実施し、高大接続協議会を開催した。参加生徒の意識調査をもとに、大学と高校との接続に何が必要か意見を交換した。また、希望者による新潟薬科大学実験体験（DNA講座）を実施し、生徒の科学的な思考力の育成を図った。2年理数科は、海外研修に伴う大学連携（長岡技術科学大学、敬和学園大学、県立植物園）を実施した。「SS探究」でも大学と研究を行うグループもあった。1年理数科は、「地学講座」「脳研講座」「筑波大学講座」（新潟大学、筑波大学）や、「関東サイエンスツアー」での筑波大学実験講座など、高大連携を実施した。

(2) 自然科学部

日々の研究活動に取り組みながら、各種オリンピックやコンテストへ参加している。今年度は、8月の第41回全国高等学校総合文化祭みやぎ総文の自然科学部門で、物理班が口頭発表を行った。また、11月の新潟県高等学校文化連盟主催「第9回新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会」において物理班・生物班・化学班が発表を行い、化学班が2位、物理班が、第42回全国高等学校総合文化祭信州総文祭自然科学部門での口頭発表代表となった。

5年間をとおして、総合文化祭自然科学部門全国大会出場が3回あり、一定の成果が上がっていると考えられる。

(3) SSH指定校他校との交流・外部発表

新潟県生徒研究発表会（理数科全員）、高田高校理数科課題研究中間発表会（代表生徒）などに参加することで、県内で生徒交流や研究内容の理解を深めることができた。また、理数科・普通科の生徒が、SSH生徒研究発表会、大手前高校マifesta、東海大付属高輪台高校生徒研究発表

会（普通科も発表）をはじめ、多くの研究チームが他のSSH校発表会等で発表を行った。

また、植物学会や坊ちゃん科学賞でも発表を行い、入賞を果たすなど大きな成果があった。

2年生の時に代表発表に参加した生徒が、翌年の3年生になってから科学賞で入賞している場合が多く、課題研究の質を高めるために、とても効果的である。

(4) 成果の普及

地域への成果還元として、自然科学部の生徒が地域の小中学生を対象にサイエンスラボ（実験講座）を行った。特に小学生対象芝高サイエンスラボでは、定員数を大幅に超える申し込みがあり、受入数を増やした上で、抽選となった。中学生対象サイエンスラボも2日間で、中学生、保護者、中学校教諭合わせて130名を超える参加者となり、アンケートの結果も非常に好評であった。

(5) 先進校視察

次期SSHのため、「安田女子中学高等学校SSH授業研究会」に理科・英語教諭が参加し視察した。また、京都教育大学附属高等学校「SSH / SGH-A 報告会・生徒研究発表会」に数学科教諭が参加した。

(6) 広報活動

SSH通信を作成し、全校に配布するとともに、本校SSHホームページに掲載し、取組の公表に努めた。5年間を通じて、34部発行しており、本校SSHホームページから全てダウンロードが可能となっている。

III E (Evaluation) 信頼性のある評価研究プログラム

信頼ある評価を実施し、プログラムA・Cを効果的に推進する。

1 研究開発の実践と結果

(1) 理数基礎調査

理数基礎調査は問題調査と意識調査の2つの調査からなる。どちらの調査も同じ内容を毎年実施し、生徒の変容を調査することになっている。その結果、理数科と普通科では問題調査でも意識調査でも多くの違いがみられた。

① 問題調査

5年分の平均点データの比較から、理数科・普通科の比較では、普通科より理数科の方が高得点であった。理数科については、学年を追う毎に平均点の上昇が見られる。普通科では、平成26、27年度入学生ともに2年生での平均点の低下が見られるが、標準誤差の範囲内でありわずかである。

無答率については、例年難しい問題や、記述問題などで無答率が高くなる。問題変更以降の平成26年から、無答率が10%を超える問題はほぼ毎年同じであり、傾向は変わらない。

無答率自体は、年々減少している。同じ問題を使っているため、1～3年目までは、減少すると考えられるが、4、5年目でも無答率が下がっており、生徒が全体的に意欲的に問題を解くようになってきていると考えられる。無答率は下がっていても得点はあまり変化がないため、理数の力より、意欲が向上していると考えられる。

以前より理数科の方が普通科より全体として無答率が低いことが分かっていた。平成28年と同様、平成29年度も各問題における無答率を確認してみたところ、無答率が10%を超えた問題については、理数科と普通科で大きな違いがあり、理数科は難しい問題や記述問題にも前向きに取り組んでいることが分かる。

② 意識調査

科学への興味関心や、重要性の認識についての質問事項では、SSH指定以降肯定的な意見が増加している。特に、3年文系は、科学に対する意識がかなり好転していることがわかる。

職業についての質問項目については、普通科よりも理数科のほうが、肯定的な回答をしている。しかし、SSH指定以降の3年文系生徒では、肯定的な回答が増えている。SSHによって、科学

的な話題が身近にあることや、2年生での課題研究で科学的思考に触れたことが影響していると推察できる。

(2) 評価法の研究

1期SSHでは、最初の3年間に学校設定科目を立ち上げていく中で、ACEプログラムそれぞれの目的に従って評価方法を作成してきた。

平成27年度に中間評価を受けて、課題研究科目でのすべての研究班において生徒主体の課題設定を実施した。また、科学的な論理性や手法の活用能力を高めるため、基礎スキルの内容を改善し、それに伴う評価法の変更を中心として実施した。その結果、課題研究科目全体を見直すことにつながった。また、繰り返し実施内容や評価についての研修や会議を開催できたことにより、5年間の間でSSHでの課題研究のあり方を担当者全体で共有することができた。

公開授業「ESD」では「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」 「学年発表会」を、公開授業「ICT」では「社会と情報」を、公開授業「英語活用」では「マレーシア研修報告会」を英語で行った。それぞれの公開授業後は、研究協議会を開催し外部の評価者による評価を受け、次年度へ活かしている。また、年に2回運営指導委員会を開催し、運営指導委員及び管理協力委員の方々に参加していただき、様々な視点の意見や助言をいただいた。このように公開授業や研究協議会、運営指導委員会等で外部からの評価を受け、事業の見直し改善を行っている。

(3) 卒業生アンケート

「平成25年度スーパーサイエンスハイスクール意識調査報告書」の卒業生アンケートをもとに、Google Formを用いてWeb上でアンケートを作成した。卒業生には、アンケートページのURLを二次元バーコードで知らせ、質問に答えてもらった。

対象者39名のうち、11名がアンケートを記入してくれた。人数が少ないため、回答結果は卒業生の意識を正確に確認できるものとはなっていないが、傾向はわかると考えられる。

平成27年度卒業生は、現在、大学2年生または1年生であり、まだ卒業後の進路などはあまり明確になっていない時期であると考えられる。今後、数年かけて追跡調査を行い意識の変化を確認する事ができるため、SSHに関する意識の部分だけを分析した。

SSHで科学技術に対する興味・関心・意欲が向上したと答える生徒が多い反面、大学進学においては、進路希望を明確にしている生徒は50%を切っている。このことから、大学で自分の進路を決めようと考えている生徒が多く、SSH事業が進路に直接影響を及ぼす割合が、必ずしも高くないことを示している。また、現在の環境で必要な姿勢は、「自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心）」が最も高い。

② 研究開発の課題

I プログラムA研究開発の課題

1 科学的に課題解決する力の育成

(1) 課題研究に必要な科学的な手法および論理的考察力の指導

課題研究を進めていくにあたって、科学的な知識や手法の指導によって、研究の内容および考察を深めさせることが必要である。以下の項目について実施事業の改善を進める。

ア 課題研究の時間確保

課題研究の内容を深めるためには、研究のための時間を十分取る必要がある。5年間で、生徒の自主性が育ち、放課後にも研究を続ける生徒が増えてきた。生徒が主体的に課題研究に取り組むようになり、研究のレベルも上がってくると、授業だけでは時間が不足する。次期SSHでは、1年生から課題研究を実施し、必要な時間の確保を行うことが重要である。

イ 統計的手法の活用

生徒が、研究の考察や結論を考える際に、データを用いて科学的に説明できるように統計的手法を身につけることが必要である。そこで、PPDACサイクルを用いて課題研究を進め、研究のテーマ設定から結論まで手順を追って実施することで課題解決の流れを身につけさせた

い。また、データの取り方やその統計的な処理を学ぶことで、様々な課題の解決に役立つスキルを身につけることができる。この統計的な手法を様々な授業においても積極的に用いることで、思考力を向上させ、論理性の向上が期待される。

ウ 生徒の主体的な課題設定の推進

課題探究（「SS探究」「ESD探究」）の課題設定を全ての班において生徒主体で進めたことにより、生徒の主体的な取組が増加した。結果として、生徒が主体的に取り組んだ研究の質が上がり、今年度、様々な科学賞や発表会で複数の研究が入賞した。

生徒の主体的な取組を引き出すために、課題設定や研究の計画を生徒に委ねることは大切である。そのため、課題設定や研究計画の場面における教員の指導法を、今年度の取組結果をもとに改善していく必要がある。

② 生徒の主体性を引き出す体制作り

課題研究だけではなく、他教科の授業や、学校行事で生徒の主体性を引き出す取組がなされてきた。学校全体で課題研究や総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」が実施されているため、全教員が同じ目標で生徒の指導を行っており、このことが学校全体の主体的な取組につながっている。次期SSHでは、課題研究を中心としたカリキュラム開発を実施し、その成果を他教科に波及させる取組を推進することで、さらに生徒の主体性を引き出すことをねらいとする。

(2) 世界へつながるコミュニケーション力の育成

① 英語でのコミュニケーション力の育成

多くの事業で、講師やALT、留学生に参加し、指導していただいた。多くの機会英語コミュニケーションを取ることが、生徒の英語コミュニケーション力を育成することにつながると思えるため、これからもさらなる外部との連携を模索する。

また、全校生徒が取り組む課題研究は、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」で自分たちの研究を英語でまとめ発表することで、マレーシアの学生と研究の成果を共有し、生徒に英語を活用する必要性を認識させることができた。次期SSHでも、「全校生徒が取り組む課題研究」と「全校生徒が参加する課題研究発表会」の流れを引き継ぎ、英語コミュニケーション力の育成を図っていく。

② 「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」での質疑応答

今年度の質疑応答では、質問者も発表者も英語で質疑応答を行った。プログラムの中の英語要旨を全校生徒に事前に配布し、英語での質問を考えてくるように促してあったため、生徒自身も英語での発問がしやすかったと考えられる。その質問に対して、発言者がその場で英語で対応出来る力の育成が今後の課題となる。

さらに、活発な質疑応答が実施出来るように、科学への興味関心の喚起とともに、理数科目に限らず、多くの授業でアクティブラーニングをとおして質疑応答できるコミュニケーション力を育成していくことが必要である。

(3) 主体的に社会参画する力の育成

理数基礎調査や学校自己評価アンケート結果から、科学技術の必要性や結びつきへの理解が、全校で年々向上していることがわかったが、今後は、この認識を未来の科学技術人材としてどう具体化させていくかが課題である。

II プログラムC研究開発の課題

1 大学との連携・高大接続

新潟大学理学部との連携講座「新潟大学科学講義実験体験」は、今年度、内容に合わせて名称を変更した。5年間の連携講座の成果をまとめ、高大接続協議会で新潟大学と協議を行った。連携講座は生徒の意欲を高め、大学を身近に感じる効果があった。次期SSHでは、課題研究をと

おして高大接続を実施する。そのため、新潟大学理学部との連携講座は終了し、課題研究から大学連携、大学接続を目指す新たな取組を実施する。

また、新潟薬科大学と実施しているDNA講座についても、生物選択者だけでなく、将来、生物の知識が必要となる医学部志望者にも声をかけるなど、積極的に参加者を募った。次期SSHでは、理数科学校設定科目の中で実施する。

さらに、自然科学部支援の中で大学との連携を実施し、自然科学部の生徒に関わらず広く希望者を募り、科学技術に興味のある生徒を広く受け入れる。

2 外部との交流／成果の普及

① 先進校交流

理数科や学年で発表を実施することで、研究への意欲が高まったり、研究の内容を深めたりすることができるが、意欲的な取組については、外部へ代表発表派遣を行うことが、大変効果的であることがわかった。昨年、外部発表を行った班から、科学賞や発表会の受賞班が出ており、代表発表で受けた指導や助言が大変効果的であったと考えられる。

次期SSHでも積極的に外部発表を参加させることで、意欲的な研究をサポートすることができる。また、代表発表を通じて、さらに研究を深める生徒への体制作りが急務である。

② 生徒による地域への成果の還元

サイエンスラボは、小中学生とも参加者が多く、小学校サイエンスラボに参加していた生徒が理数科に入学するなど、一定の成果が見られる。自然科学部の生徒が活躍することで、地域の小中学生が親しみを持つ講座となっている。小学生サイエンスラボについては、申し込みの半数近くを断っていることもあり、多くの参加者が講座に参加できる形態を模索する。

3 海外研修「マレーシア研修」の継続実施

① マレーシア研修

平成26年度より理数科2年で10月に実施しているマレーシア研修は、生徒の英語コミュニケーションに対する意欲を高める効果があるため継続する。来年度よりSSH事業として位置づけるが、費用は生徒・学校負担として実施する。

SSH事業としては、海外の研究発表会や共同研究などの費用を負担する。

② マレーシア国民大学附属校「IFSC (International Future Scientists Conference)」

マレーシア国民大学附属校の研究発表会に、今年度初めて理数科3名を派遣した。派遣された生徒は班を代表する3名で、英語でそれぞれの班の研究成果をポスターセッションで発表した。海外での研究発表会参加は、今年度の新規の取組であり、平成26年から始まったマレーシア国民大学附属校との連携が順調に進んできた成果である。3つの研究がそれぞれ受賞し、生徒は英語での質疑応答にもしっかり対応することが出来た。次期SSHでもIFSCへの参加を継続し、より良い交流を目指していく。

Ⅲ プログラムE 研究開発の課題

学校設定科目、特に課題研究を実施するSS探究・ESD探究について、ルーブリックや外部評価など、評価研究を行ってきた。3年目の中間評価を受けて、多くの事業で、改善のための変更を行っており、評価方法についても必要に応じて見直しを行ってきた。

次期SSHでは、SSHのカリキュラム開発の成果を他教科科目に波及させることを目的の一つとしており、評価の元となる評価規準を作成し、各科目や事業で必要な評価はそれに従ってルーブリックや観点別評価を作成し、統一する。

5年間を通じた取組の概要

1 1期SSHの取組及び成果

(1) 学校の概要

本校では、平成24年度より総合的な学習の時間で「未来の俊傑プラン」を開始し、3年間をとおした探究活動を実施している。平成25年度からはSSHに指定され、理数科・普通科で課題研究や国際交流を実施するなど、科学技術人材育成の取組を進めてきた。

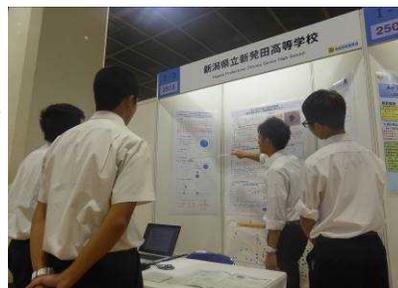
中間評価では課題研究の課題設定など多くの指導と助言をいただき、4・5年目はその改善を図るとともに、全ての課題研究で生徒主体の課題設定を実施し、国内外で積極的に研究発表を行うことで、生徒の主体性を引き出し課題研究の質を高めることができた。

また、中間評価で指摘のあった全校での課題の共有については、一昨年から報告の形式の統一と次年度への課題引き継ぎを進め、職員会議での事業報告をとおして課題を全職員で共有している。

(2) 1期SSHの取組及び成果

① 課題研究をより効果的に進めるカリキュラム開発

1期SSHで、最も効果の高かったものは課題研究であった。特に、3年目の中間評価において一部で実施出来ていなかった「生徒主体の課題設定」について指導助言をいただき、4・5年目は全ての課題研究で生徒自身が主体的に課題を設定した。その結果、自主ゼミや時間外での追実験など、生徒の主体的な取組が多く見られるとともに、研究内容が充実し、5年目である今年度、多くの科学賞で入賞を果たした。今後は、より生徒が主体となって課題研究に取り組むためのカリキュラム開発が必要である。特に研究の質をより高めるため、研究活動の中で必要なデータリテラシーの育成が必要である。そのため、統計的手法と情報を効果的に融合させるカリキュラムの構築が望まれる。



H29 SSH生徒研究発表会
ポスター発表賞受賞

平成29年度の主な科学賞等入賞

研究大会入賞（国外・全国）

- マレーシア国民大学附属校「International Future Scientists Conference2017」
7月25日（火）～27日（木）マレーシア 理数科3名
「AN EXPERIMENTAL STUDY IN GREENING BY PHYTOCHROME MUTANT'S ABSORBANCE OF GREEN LIGHT」 Silver Medal、Special Mention
「GENERATING ELECTRIC POWER FROM TEMPERATURE DIFFERENCE USING SEEBECK EFFECT」 Silver Medal
「A RESEARCH OF FLAT SURFACE ON THE EARTH—WITH A CATENARY—」 Bronze Medal

○ SSH生徒研究発表会

- 8月7日（火）～9日（木）神戸国際展示場 理数科3年5名
「落下液体の飛沫の最大飛距離～飛沫感染を防ぐ消毒範囲は何mか？～」 ポスター発表賞受賞

○ 日本植物学会第81回大会「高校生研究ポスター発表」

- 9月10日（日）東京理科大学野田キャンパス 理数科3年3名・2年1名
「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」 優秀賞受賞

○ 東京理科大学「第9回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト」（高校部門）

- 10月29日（日）研究発表会及び表彰式 東京理科大学野田キャンパス 3年理数科5名
「ゼーバック効果による、温度差発電」 優秀賞受賞

科学賞・科学コンテスト入賞

- 東京理科大学「第9回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門） 3年理数科4名
「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」 入賞受賞
- 読売新聞「日本学生科学賞新潟県大会」
「落下液体の飛沫の最大飛距離～飛沫感染を防ぐ消毒範囲は何mか？～」 3年理数科5名 最優秀賞受賞
「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」 3年理数科4名 奨励賞受賞

② SSHの成果を授業改善に波及させる取組

SSH開始以降、様々な教科で主体的・対話的で深い学びを目指す授業改善やICT活用が実施されてきた。平

成27年度途中で教室全てで電子黒板が導入されてから、授業改善が進んできた。また、探究的な活動を授業に取り入れることも増えてきた。中には、1年数学科で実施した「数学課題学習学年ポスター発表」など、クラスや担当者の枠を超え、学年単位の取組となったものもある。

1期SSHでは、積極的に公開授業を実施し、参加者との意見交換や運営指導委員による指導助言を得てきた。積極的に授業を公開し、授業改善に役立てる意識が教員間で芽生えてきている。今後は、このような取組をさらに推進し、外部に積極的に公開するとともにそこでの評価を参考に、取組をさらに深化させていくことが重要である。

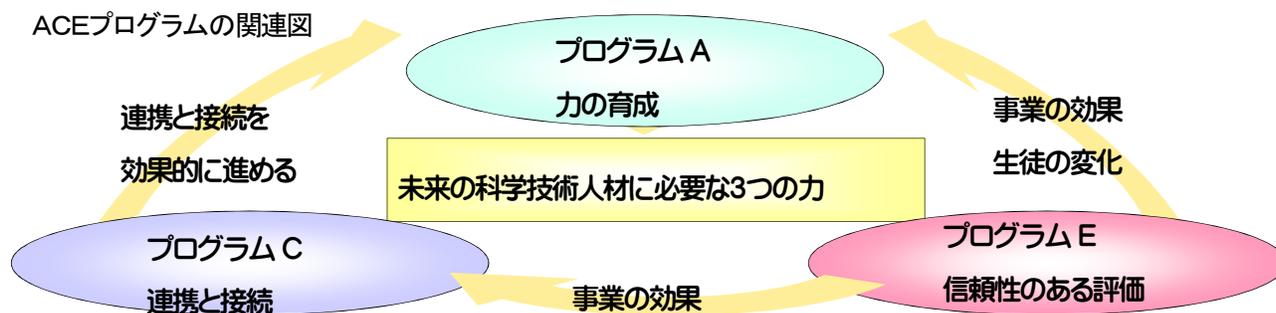
③ 積極的に外部との連携を進める取り組み

平成28年度から、意欲的な課題研究を行っている研究班に、積極的に他SSH校の発表会などで外部発表をさせている。今年度は、2、3年生40名近くの生徒を県内外やマレーシアへ派遣した。

これまで、県内外で発表を行った研究班が、その後成果をまとめ、科学賞に応募したところ、多くの研究が入賞している。これは、代表発表を行い、他校の生徒や教諭からの助言や講評を受けることで、生徒の研究への理解が深まり、意欲が高まったためであると考えられる。今後は、研究交流のさらなる推進と、相互交流している連携校との共同研究や研修会などを実施し、生徒の科学的探究力と教員の指導力の育成を推進していくことが必要である。

2 5年間を通じた取組の概要

平成25年から実施した第1期SSHでは、未来の科学技術リーダーに必要な3つの力を「科学的に課題を解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」とし、3つの仮説を実証する「ACEプログラム」を実施した。



(1) プログラムA実施の効果とその評価

① 仮説1

プログラムA (Programs for developing required Abilities 必要とされる力を育成するプログラム) を実施することで、「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」が育成される。

② 実践

プログラムAでは、特色ある学校設定科目や総合的な学習の時間での3つの力の育成を行った。

学校設定科目

学校設定科目	対象生徒	単位数	内容
科学と社会生活	理数科1年	4単位	「現代社会」2単位、「家庭基礎」2単位を合わせて4単位。社会と科学のつながりを学ぶ
SS総合理科	理数科1年	6単位	「理数物理」3単位、「理数生物」3単位を合わせて6単位に変更。物化生地を学ぶ
SS数学	理数科1年	1単位	1クラスを4グループに分け、ゼミ形式で数学を学ぶ
SS英語I～III	理数科1～3年	各学年1単位	英語で研究の成果を発表する力を育成する
SS探究I・II	理数科2～3年	2年2単位 3年1単位	課題研究を実施(内容に社会と情報を含む)
ESD探究	普通科2年	1単位	課題研究を実施(内容に社会と情報を含む)

ア 課題研究を実施するカリキュラム設定

課題研究を理数教育の柱と位置づけ、全校生徒が課題研究に取り組んでいる。

○ SS探究I・II(理数科1クラス 2年生2単位・3年生1単位)

個人または小グループで生徒主体の課題を設定で、仮説と実験、考察を繰り返し、科学研究に必要な実験機器・

器具操作、情報機器の活用やデータの統計処理など基礎的スキルを習得しながら、科学的探究力を育成した。研究の成果を発表する「SS探究発表会」を3年生の7月に実施し、国内外の高校生も参加し、プレゼンテーション力・情報発信力とともに、コミュニケーション力を育成した。

優秀な研究は、県内や国外（マレーシア）での発表会や学会で発表を行うとともに、各種科学コンテストに応募した。また、論文を作成し、論文集にまとめた。

○ ESD探究（普通科6クラス 2年生1単位）

小グループでの実験・調査・観察を行い、情報機器を活用した探究活動をとおして、課題探究力を育成した。生徒の興味・関心に基づいて主体的に課題を設定し、IT活用や統計処理など、科学的手法を用いて探究した。互いに意思疎通を図りながら研究を進める中で、コミュニケーション力を育成し研究の成果を発表することで、プレゼンテーション力を高めた。個人論文を作成し、優秀な研究は積極的に県外の発表会へ派遣し優秀論文集にまとめた。

イ 課題研究に必要な理数カリキュラム設定

理数科では課題研究に必要な理数分野の力の育成を図るカリキュラムを実施した。

○ SS数学（理数科1クラス 1年生1単位）

少人数ゼミ形式の授業で、「代数」「幾何」「確率」「統計」の4分野の発展的な内容を扱い、特に「統計」の分野では、課題研究におけるデータ分析に必要な「推定・検定」を学び、科学研究の基礎を培った。

○ SS総合理科（理数科1クラス 1年生6単位）

専門教科理数の科目「理数物理」「理数化学」「理数生物」を中心に地学分野も含め、4分野を科目横断的に学んだ。ICTを活用し、実験ではコンピュータ計測を用いた体験的・実践的な教育を行い、必要な数値の取り扱い方やデータ処理、レポート作成について、情報科と連携し科学研究の基礎を培った。また、新潟大学理学部や胎内自然天文館など地域の機関と連携し、発展的な学習を取り入れた。

ウ 科学と社会のつながりを学ぶカリキュラム設定

科学と社会のつながりを学び、課題解決を行う探究活動を実施し、成果は発表会で発表した。

○ 学校設定科目「科学と社会生活」（理数科1クラス 1年生4単位）

「現代社会」「家庭基礎」の融合科目として実施した。環境問題や生命倫理、エネルギー資源等を題材として校外活動による体験的な授業を行い、社会や家庭の中の科学技術の重要性や科学技術人材の必要性について学んだ。

○ 社会参画する力の育成のための「総合的な学習の時間」（全学年全クラス）

総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」では、キャリア教育の視点に立ち、全校で課題解決型学習を取り入れ、学年発表会等を行った。

1年生 理数科「科学とつながる」 普通科「地域とつながる」

2年生 理数科「世界とつながる」 普通科「学問とつながる」※ESD探究と連携

3年生 理数科・普通科「進路とつながる」

○ 全校生徒が研究の成果を共有する「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」

全校生徒と他のSSH校（東海大付属高輪台高校）、マレーシア国民大学附属校の生徒が参加する発表会を実施し、本校生徒の活動のまとめとして「SS探究」、「ESD探究」、総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」の内容について英語で発表を行った。

③ 評価

学校自己評価の生徒アンケートのSSHに関わるデータより効果を検証した。

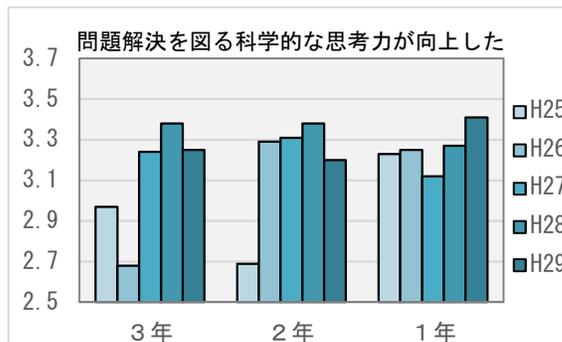
以降のグラフは

4：よくあてはまる場合、3：ややあてはまる場合、2：あまりあてはまらない場合、1：まったくあてはまらない場合 として計算した平均値である。

ア 科学的に課題解決する力の育成

○ 理数科

アンケート項目「理数科独自の教育をとおして、問題解決を図る科学的な思考力が向上した」において、SSH事業の前後で科学的思考力が向上していることが分かる。また、理数科2、3年生では、1年生に比べて数値が高くなる傾向がある。2、3年生で「SS探究（課題研究）」を実施したことが、大きく影響しているといえる。特に、1期SSH3年目の中間評価での「課題研究において生徒が主体的に取り組めるように指導体制の改善が必要である。」との指摘から、4、5年目では課題設定の方法を大きく変更



し、生徒主体の課題設定に変えた。その結果、課題研究に対する生徒の意欲や取組が大きく向上し、自主ゼミや時間外での実験などに生徒が主体的に取り組む姿が見られた。その結果、5年目である今年度、3年理数科の複数の研究が多方面で入賞しており、科学的に課題解決する力の育成ができた。

○ 普通科

平成26年度から実施しているアンケート項目「1年生は総合的な学習の時間、2年生はESD探究(課題研究)をとおして探究活動に取り組むことができた」、「総合的な学習の時間、ESD探究をとおして課題発見し、解決する力が身についた」の結果から、1、2年生で探究活動に取り組んだ結果、「力が身についた」と実感する生徒は、80%以上である。

2年生で実施している普通科全員が取り組む課題研究が、課題発見と解決の力の育成に大きな効果を上げていると考えられる。

イ 世界へつながるコミュニケーション力の育成

アンケート項目「理数科独自の教育をとおして、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した」において、SSHの実施前後で大きく数値が向上している。

理数科はSSH以前から体験的・探究的な取組を実施していたが、3年間をとおした取組となっていなかった。SSH実施以降、SSHで設置した学校設定科目だけでなく、様々な科目で3年間に協働作業と発表が実施されており、それがアンケートの結果に反映されていると考えられる。また、平成26年度から実施したアンケート項目「理数科独自の教育をとおして、英語コミュニケーション力が向上した」で、1年生と2年生の間で数値の大幅な上昇が見られる。これは、理数科2年10月に実施している海外研修「マレーシア研修」における現地高校生との科学交流の体験などが、意欲の向上に大きく影響していると考えられる。

ウ 主体的に社会参画する力の育成

「主体的に社会参画する力」が育成されたかを評価する項目「理数科独自の教育をとおして、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた」について、SSH開始とともに重要性を認識する生徒が増加したことが分かる。

(2) プログラムC実施の効果とその評価

① 仮説2

プログラムC (Programs for Cooperation and Connection 連携接続を進めるプログラム)を実施することで、プログラムAをさらに効果的に進めるとともに、高大接続と海外研究交流を深め、小中高等学校への成果の還元と共有を図ることで、リーダーに必要な能力を育成できる。

② 実践と評価

授業以外でさらに生徒の能力育成を図り高大接続を進めてきた。以下のような取組を進めることで、理数科を中心にGTECのスコアが伸びるとともに、全校で英検1級合格者が増加した。

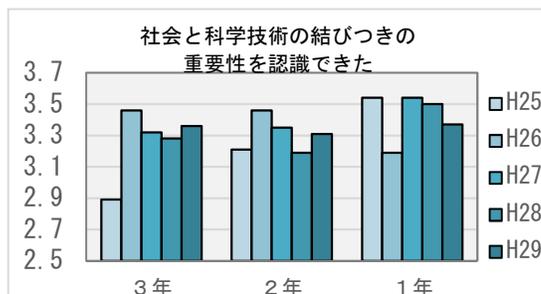
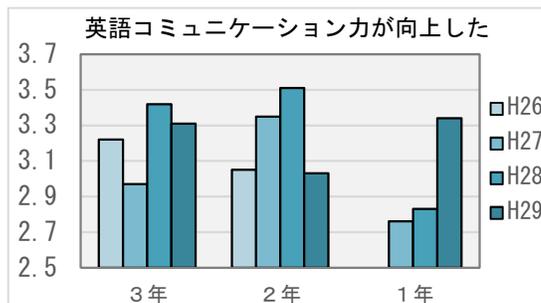
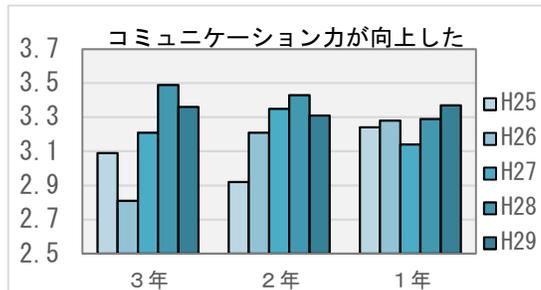
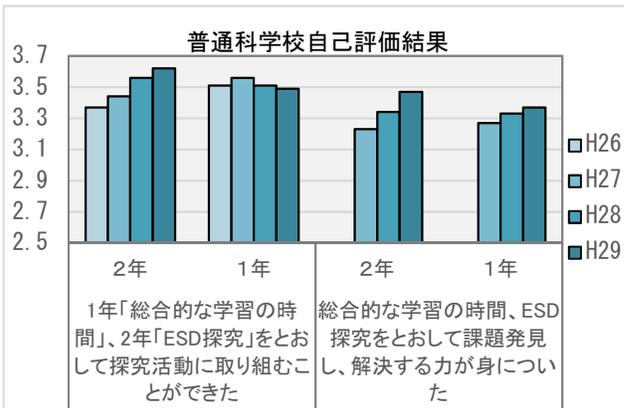
ア マレーシア国民大学との連携の強化

平成26年度より2年理数科全員を対象とした海外研修「マレーシア研修」を実施し、マレーシア国民大学附属校を訪問、英語による研究発表など科学交流を実施した。平成27・29年度は、マレーシア国民大学附属校の生徒も本校の研究発表会に参加し、相互交流を実施している。また、今年度は初めてマレーシア国民大学附属校のIFSC(International Future Scientists Conference 2017)に理数科3年生3名が参加し、英語によるポスタープレゼンテーションを実施し、銀賞2つ(内1つは特別賞も受賞)、銅賞1つを獲得した。

イ 県内・県外SSH校等の連携

県内SSH校だけでなく、県外SSH校との交流を理数科・普通科で積極的に行っている。

「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」を実施し、マレーシア国民大学附属校や東海大付属高輪台高校の生徒を招いた研究交流を実施した。また、理数科だけでなく、普通科の生徒にも県内外の発表会に参加させ、SSH校生徒との交流の機会を設けた。県内外で発表した生徒のアンケートからは、発表を行ったことで、課題研究の意欲と内容が深まり、多くの科学賞での入賞につながっていることがわかった。



ウ 地域に成果を還元する「サイエンスラボ」

小学生親子、中学生対象の「芝高サイエンスラボ」を実施した。自然科学部生徒が実験を行い、これからの科学技術人材の育成を行った。毎年多数の申し込みがあり、150人を超える参加者がある。

(3) プログラムE実施の効果とその評価

① 仮説3

プログラムE (Programs for reliable Evaluation Study 信頼性のある評価研究プログラム)を実施することで、生徒の変容と各事業の効果を的確につかみ、プログラムAの実証と効果的な進行に活かすことができる。

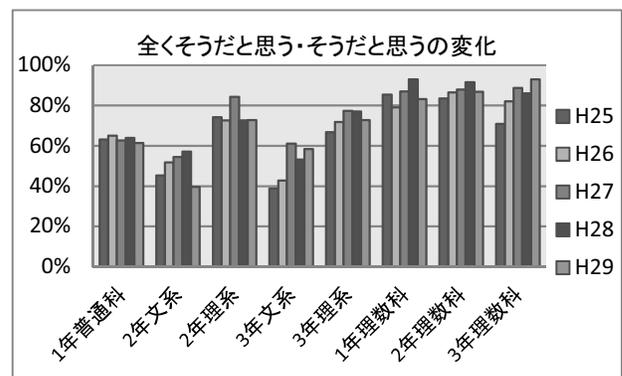
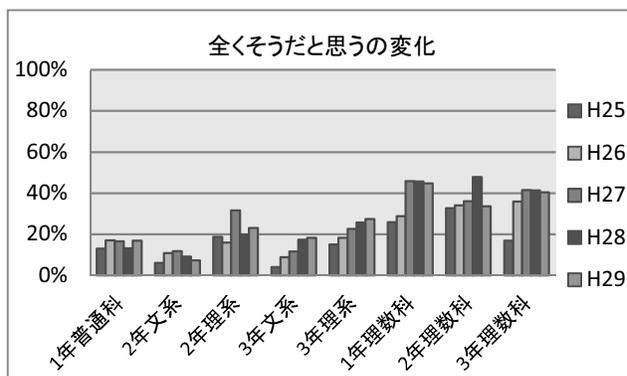
② 実践と評価

体験的・探究的な活動に対する評価方法を開発し、生徒の能力の伸長を測ることにより、さらに適正な事業実施に資するプログラムである。様々な調査を実施するとともに、学校設定科目での評価の改善を実施し、SSH事業の効果と改善項目を明らかにしてきた。

ア 理数基礎調査について

SSH以前より一部実施してきた理数基礎調査では、問題調査と意識調査の2つの調査を新潟大学と協力し実施している。平成30年1月に新潟大学で行われた理数基礎調査検討会において、5年分のデータの経年変化を中心に、検討を行った。問題調査(数学・理科の問題)では、理数科の方が普通科より高得点であり、無答率が低かった。理数科では理科・数学への取組が意欲的であることが確認できた。

意識調査の結果から、科学についての興味関心は、理数科の方が普通科と比べ、どの学年でも高い。しかし、普通科文系においても意識の改善が見られ、SSH事業が全校に浸透する中で、科学技術に興味のなかった層にも意識の変化が起きていることがわかった。



セクション1: 科学についてのあなたの考え

- (1) 科学の話題について学んでいる時は、たいてい楽しい
- (2) 科学についての本を読むのが好きだ
- (3) 科学についての問題を解いている時は楽しい
- (4) 科学についての知識を得ることは楽しい
- (5) 科学について学ぶことに興味がある

イ 評価方法の研究について

第1期SSHでは、学校設定科目の評価研究を実施してきた。特に、理数科「SS探究I・II」、普通科「ESD探究」の課題研究の授業について、教員研修を実施し、評価方法の検討とルーブリックを作成した。

中間評価を受けて昨年度から、生徒の主体性を引き出し、科学的論理性を高めることができるように、生徒主体の課題設定を行うとともに、ルーブリックの改良を進めてきた。これにより、評価規準が改善され、生徒の主体性を引き出すことができた。

3 SSH事業実施における学校・地域への効果

SSHが本校に及ぼした影響は大変大きく、様々な活動の原動力となった。そのことが「平成29年度文部科学大臣優秀教職員表彰」において本校が団体賞を受賞することにつながった。

○ 「課題研究」による教員間連携の推進

全校生徒が体験する課題研究(「SS探究」「ESD探究」)が、教員間連携を推進した。課題研究を実施することで、教科を超え、教員間で連携する場面が増え、SSHにおける全校体制が整った。

○ 進路に及ぼす効果

3年間をととした探究的活動や課題研究により、学力だけでなく積極性や論理性が向上し、大学入試でも自分の進路目標を明確にする生徒が増えている。SSH以降、難関大にチャレンジする生徒が増加し、理系・文系ともに成果を上げつつある。平成29年度入試では、東北大学AO入試に理数科2名が合格、一般入試5名合格、東京大学2名、京都大学1名、東京工業大学1名、大阪大学1名、筑波大学4名、医学部医学科2名など、これまでに多く多くの生徒が難関大に合格した。

○ 地域への効果・理数科の志願倍率の増加

芝高サイエンスラボや公開授業をとおして、SSHの取組への新潟県や下越地域での理解が進んできた。

理数科の高校入試の志願者は、SSH以前は定員を下回ることもあったが、SSH指定後は定員数を下回ることなく、平成28、29年度入試では高い倍率となった。

第1章 研究開発の課題

第1節 学校の概要

- I 学校名 新潟県立新発田高等学校（にいがたけんりつしばたこうとうがっこう）
II 校長名 校長 藤井 人志
III 所在地 新潟県新発田市豊町3-7-6 Tel 0254-22-2008 Fax 0254-26-6307
IV 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29年5月1日現在）

過程	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	理数科	42	1	41	1	39	1	122	3
	普通科	245	6	238	6	238	6	721	18
	計	287	7	279	7	277	7	883	21

2 教職員数

校長	副校長	教頭	教諭	養護 教諭	常勤 講師	非常勤 講師	実習 助手	事務 職員	司書	技術員	計
1	1	1	48	1	2	10	1	3	1	2	71

第2節 本校の課題

本校は創立120周年になる新潟県北部の理数科・普通科を持つ全日制高等学校であり、地域の人材育成の期待を受けており、「質実剛健にして未来の俊傑たれ」の校是のもと、教育活動の一層の充実が求められている。以前より理数科を中心としてSPP（サイエンスパートナーシッププログラム）を活用するなど、理数教育の推進に力を入れてきた。さらに生徒が主体的に取り組む理数教育を推進するための以下の点が課題となっている。

1 持続可能な社会構築を実践する上で必要な科学技術人材の育成

地域の新潟県北部で唯一理数科を設置する本校の役割は、新潟水俣病など地域の身近な課題を範例として、視野を世界に広げ、科学技術によって持続可能な社会を実現するため主体的に行動できる人材を育てることである。

2 世界で活躍する人材に必要なコミュニケーション力の育成

地域のみならず日本や世界で活躍する科学技術人材育成のため、コミュニケーション力の育成が重要である。本校では国際交流の実践が浅く、英語コミュニケーション能力の育成は不十分である。

3 社会と積極的に関わり問題解決を推進するリーダー育成

これまで実施してきた本校独自の事業においても、生徒が主体的に活動する場面が計画的に設定されておらず、リーダー育成の観点も欠けていた。

第3節 研究開発のねらいと目標

本校の抱える3つの課題を踏まえ、全校生徒が探究活動に取り組むカリキュラムの研究開発をESD（持続可能な開発のための教育）の手法を取り入れることにより、世界で活躍する科学技術人材を育成することとした。

I 研究開発課題名

持続可能な社会構築に寄与する未来の国際的科学技術リーダー育成

II 目標

1 科学的に課題解決する力の育成

ESD（持続発展可能な開発のための教育）の価値観から地域や世界の抱える課題を捉え直し、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決できる人材を育成する。

2 世界へつながるコミュニケーション力

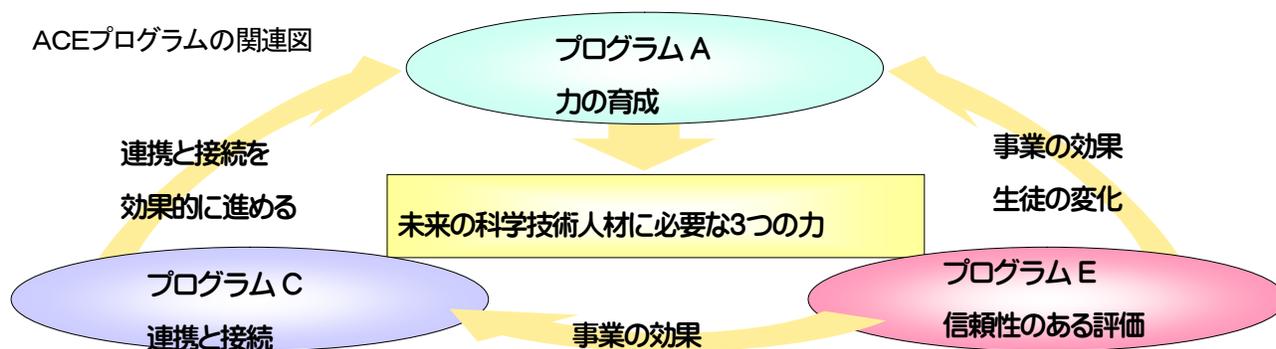
言語活動をととしてコミュニケーション力を伸ばすとともに、海外高校生との研究交流を促進し、国際的に活躍できる人材を育成する。

3 主体的に社会参画する力

地域の小中高等学校・大学・企業等、社会的資源を活かし交流を図ることにより、社会と積極的に関わり課題解決を推進できるリーダーを育成する。

第4節 研究開発の内容

ACEプログラムを実施し、持続可能な社会構築に寄与する未来の国際的科学技術リーダーを育成する。



I A (Ability) 3つの能力育成のための研究開発プログラム

体験と探究を重視した授業実践をとおして未来の科学技術者に必要な3つの力（「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」）を育成する。

1 研究開発の実践

(1) 学校設定科目

科学と社会生活（理数科1年4単位）、SS総合理科（理数科1年6単位）、SS数学（理数科1年1単位）、SS英語Ⅰ（理数科1年1単位）、SS英語Ⅱ（理数科2年1単位）、SS英語Ⅲ（理数科3年1単位）、SS探究Ⅰ（理数科2年2単位）、SS探究Ⅱ（理数科3年1単位）、ESD探究（普通科2年1単位）。

(2) SSH研究開発重点教科・科目

① 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」

地域とつながる（普通科1年）、科学とつながる（理数科1年）、学問とつながる（普通科2年）、世界とつながる（理数科2年）、進路とつながる（理数科3年・普通科3年）、芝高ESDフォーラム（全校生徒）を実施。

② ICT活用

総合的な学習の時間、社会と情報（普通科1年、理数科2年）、SS総合理科、SS英語ⅠⅡⅢ、SS探究ⅠⅡ、ESD探究を中心に全教科科目で実施。

③ 校外研修活動

関東サイエンスツアー（1年理数科）、マレーシア研修（2年理数科）を実施。

(3) 実践の結果

① 「科学的に課題解決する力」

中間評価を受けて、「SS探究」「ESD探究」の課題研究科目で、全ての研究テーマを生徒が主体的に設定したことにより、生徒が課題探究活動により一層積極的に取り組む姿勢が見られた。また、理数科では特色ある授業実践や海外研修などによって、科学研究に必要な理数分野の知識理解やデータの分析力など基礎的な素養が身に付き、科学的に課題解決する力が育成された。普通科の生徒も、「未来の俊傑プラン」や「ESD探究」をとおして論理性を高めることにより、科学的に課題解決する力の育成ができたといえる。校内外の研究発表会や学会、科学賞等に、理数科普通科問わず、生徒が積極的に参加し、多くの科学賞で入賞を果たすなど成果が見られた。

② 「世界へつながるコミュニケーション力」

「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」や「未来の俊傑プラン」など、グループ活動による発表の機会を多く設けることにより、理数科・普通科ともにコミュニケーション力（英語プレゼンテーション力）が高まった。また、活発な質疑応答がよりよい発表へとつながり、結果的に内容の理解を深めた。

理数科では「SS英語」の授業や海外研修などによって、英語プレゼンテーションなどを実施し、さらに英語コミュニケーション力の育成ができた。また、マレーシア国民大学附属校の「International Future Scientists Conference2017」に、理数科3年3名の生徒を派遣し、全てで入賞するなど、成果が見られた。

③ 「主体的に社会参画する力」

理数科では、校外連携活動や海外研修により科学技術と社会の結びつきについて、意識させることができた。普通科では、総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」での課題解決学習をとおして、探究の基礎的な素養を体験させ、地域社会に対する意識を向上させるとともに生徒の自身の進路を考えることにつながっている。

Ⅱ C (Connect) 連携接続を推進するプログラム

接続と連携をとおしてプログラムAをさらに推進し、リーダーとしての能力を育成する。

1 研究開発の実践とその結果

(1) 高大連携

自然科学部員と希望者による「新潟大学科学講義実験体験」を実施し、高大接続協議会を開催した。参加生徒の意識調査をもとに、大学と高校との接続に何が必要か意見を交換した。また、希望者による新潟薬科大学実験体験（DNA講座）を実施し、生徒の科学的な思考力の育成につながった。2年理数科は、海外研修に伴う大学連携（長岡技術科学大学、敬和学園大学、県立植物園）を実施した。「SS探究」でも大学と研究を行うグループもあった。1年理数科は、「地学講座」「脳研講座」「筑波大学講座」（新潟大学、筑波大学）や、「関東サイエンスツアー」での筑波大学実験講座など、高大連携を実施した。

(2) 自然科学部

日々の研究活動に取り組みながら、各種オリンピックやコンテストへ参加している。今年度は、8月の「みやぎ総文祭」の自然科学部門で、物理班が口頭発表を行った。また、11月の新潟県高等学校文化連盟主催「第9回新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会」において物理班・生物班・化学班が発表を行い、化学班が2位、物理班が、平成30年度しなの総文祭自然科学部門での口頭発表代表となった。

(3) SSH指定校他校との交流・外部発表

新潟県生徒研究発表会（理数科全員）、高田高校理数科課題研究中間発表会（代表生徒）などに参加することで、県内で生徒交流や研究内容の理解を深めることができた。また、理数科・普通科の生徒が、SSH生徒研究発表会、大手前高校マifesta、東海大付属高輪台高校生徒研究発表会（普通科も発表）をはじめ、多くの研究チームが他のSSH校で発表を行った。

また、植物学会や坊ちゃん科学賞でも、発表を行い、入賞を果たすなど大きな成果があった。

(4) 成果の普及

地域への成果還元として、自然科学部の生徒が地域の小中学生を対象にサイエンスラボ(実験講座)を行った。特に小学生対象芝高サイエンスラボでは、定員数を大幅に超える申し込みがあり、抽選となった。中学生対象サイエンスラボも60名を超える参加者となり、アンケートの結果も非常に好評であった。

(5) 先進校視察

次期SSHのため、「安田女子中学高等学校SSH授業研究会」に理科・英語科教諭が参加し視察した。また、京都教育大学附属高等学校「SSH/SGH-A 報告会・生徒研究発表会」に数学科教諭が参加した。

(6) 広報活動

SSH通信を作成し、全校に配布するとともに、本校SSHホームページに掲載し、取組の公表に努めた。

Ⅲ E (Evaluation) 信頼性のある評価研究プログラム

信頼ある評価を実施し、プログラムA・Cを効果的に推進する。

1 研究開発の実践と結果

(1) 理数基礎調査

理数基礎調査は問題調査と意識調査の2つの調査からなる。どちらの調査も同じ内容を毎年実施し、生徒の変容を調査することになっている。その結果、理数科と普通科では問題調査でも意識調査でも多くの違いがみられた。

昨年度よりSSH事業主対象である理数科生徒が、SSH事業の取組みにより、興味関心を高め、科学技術と社会への意識が普通科に比べ高くなっていることがわかった。理数基礎調査を実施することで、SSH事業を推進することが、良い意味で科学に対する生徒の意識の変化につながることを確認できた。

(2) 評価法の研究

学校設定科目については昨年度の評価を引き継ぎ、発表会を通して相互評価、自己評価なども実施しながら、評価を行った。今年度は、「SS探究」「ESD探究」の2つの課題研究を実施する科目について、「ルーブリック作成」の校内での研修会を実施し、評価指標としての「ルーブリック」の改善を進めた。

(3) 外部評価（研究協議会、運営指導委員会）

公開授業「ESD」では「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」 「学年発表会」を、公開授業「ICT」では「社会と情報」を、公開授業「英語活用」では「マレーシア研修報告会」を英語で行った。それぞれの公開授業後は、研究協議会を開催し外部の評価者による評価を受け、次年度へ活かしている。また、年に2回運営指導委員会を開催し、運営指導委員及び管理協力委員の方々に参加していただき、様々な視点の意見や助言をいただいた。このように公開授業や研究協議会、運営指導委員会等で外部からの評価を受け、事業の見直し改善を行っている。

第2章 研究開発の経緯

第1節 平成29年度研究開発の概要

今年度はSSH1期最終年度にあたり、研究の仮説とその効果について、5年目の総括を行った。また、総括と並行して、次期SSH申請を目指す1年となった。一昨年度のSSH中間評価の結果を受け、昨年度、今年度と事業の見直しを行った結果、最終年度では数多くの成果を上げることが出来た。

(1) 課題研究のさらなる深化

中間評価を受けて、昨年から一部で実施出来ていなかった生徒主体の課題設定を全ての課題研究で実施した。昨年、生徒主体の取組が目立ちはじめ、課題設定の重要性が認識できた。

また、昨年から生徒については課題研究のさらなる深化のため、課題研究の校外発表の機会を、理数科だけでなく普通科にも広げるとともに参加生徒を大幅に増やした。さらに、SSH1期2年目から連携を行ってきたマレーシア国民大学附属校からの招待を受け、「International Future Scientists Conference2017」に3年理数科3名を派遣し、3つの研究それぞれが入賞を果たした。

様々な科学賞でも多くの研究が入賞をしており、最終年度として、「科学的に課題解決する力の育成」において、目に見える成果を上げることが出来た。

(2) 5年目の総括と次期SSHに向けた取組

次期SSH申請に向けて、各事業の5年間の総括を行った。SSH推進委員会で実施している事業報告をもとに、5年間の成果を踏まえ、次期SSHの開発課題に引き継がれるものを、検討した。

次期SSHの計画立案はSSH推進委員会とは別にワーキングチームを立ち上げ、検討を重ねた。1期SSHでの外部との連携事業については、運営指導委員を通じて、今後のあり方を検討した。

5年間の成果についてわかりやすくまとめ、本校教諭だけでなく、新潟県SSH連携委員会や、地域での会合などで活用し、SSHの成果がより広く伝わるとともに、本校の教育活動へ地域の理解を深めることに役立てることが出来た。

(3) 全校体制のさらなる推進

中間評価を受けて、全校体制のさらなる推進を図ってきた。生徒アンケートなどを通じて明らかになった実施事業の成果と課題の共有を図るため、実施担当者がSSH推進委員会に報告書を受け、その内容から次年度あるいは次期SSHでの事業実施のあり方を検討し、最終的には職員会議で全職員に周知を図った。

第2節 平成29年度SSH学校設定科目と重点科目

(1) SSH学校設定科目

1期SSHでのカリキュラム開発で設定した学校設定科目において実施した、外部連携および学校行事は以下のとおりである。

	科目名	ACE	対象生徒	単位数	高大連携・校外活動・発表会等(活動場所または連携先)	月日
学校設定科目	科学と社会生活	A	1年理数科	4	東北電力講座(新潟技術センター・東火力発電所) 新潟大学脳研究所講座(新潟大学脳研究所) 福島潟実習(ビュー福島潟・人間と環境のふれあい館) 新潟薬科大学食品科学講座(新潟薬科大学) 筑波大学講座(筑波大学理工学群) 杉原祭ポスター発表(新発田高校)	7月14日 8月23日 10月4日 12月26日 1月19、20日 9月2日
	SS総合理科	A	1年理数科	6	地学講座(新潟大学自然環境科学科) 星空観測会(胎内自然天文館)	7月26日 8月25日
	SS数学	A	1年理数科	1		
	SS英語Ⅰ	AC	1年理数科	1		
	SS探究Ⅰ	A	2年理数科	2	新潟県生徒研究発表会中間発表(アオーレ長岡) ※県外SSH校の発表会で代表6班が発表	7月25日
	SS英語Ⅱ	AC	2年理数科	1	マレーシア英語SS探究中間発表(マレーシア国民大学附属校) 杉原祭英語ポスター発表(新発田高校)	10月4日 9月2日
	ESD探究	AC	2年普通科	1	※県外SSH校の発表会で代表1班が発表	
	SS探究Ⅱ	A	3年理数科	1	SS探究発表会口頭発表ポスター発表(新発田高校) ※SSH生徒研究発表会で代表1班が発表 ポスター発表受賞 ※マスフェスタ(大手前高校)で代表1班が発表 ※IFSC(マレーシア国民大学附属校)で代表3名3班が英語ポスター発表 ※植物学会で代表1班がポスター発表 優秀賞受賞 ※東京理科大「坊ちゃん科学賞」最終審査 代表1班が発表 優秀賞受賞 杉原祭ポスター発表(新発田高校)	7月11日 8月8日～10日 8月26日 7月25～27日 9月10日 10月29日 9月2日
	SS英語Ⅲ	AC	3年理数科	1	SS探究発表会英語ポスター発表(新発田高校) 杉原祭英語ポスター発表	7月12日 9月2日

(2) SSH開発重点科目

1期SSHでのカリキュラム開発で設定したSSH研究開発重点科目において実施した、外部連携および学校行事は以下のとおりである。

	科目名	ACE	対象生徒	単位数	高大連携・校外活動・発表会等(活動場所または連携先)	月日
SSH研究開発重点科目	総合的な学習の時間 科学とつながる	A	1年理数科	1	芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～(新発田市民文化会館) 新潟県生徒研究発表会中間発表(アオーレ長岡) プレゼンテーション講演会 未来の俊傑プラン分野別発表会(新発田高校) 未来の俊傑プラン学年発表会(新発田高校) 関東サイエンスツアー 杉原祭ポスター発表(新発田高校)	7月13日 7月25日 10月25日 12月6日 12月19日 3月17～19日 9月2日
	総合的な学習の時間 地域とつながる	A	1年普通科	1	芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～(新発田市民文化会館) 地域の俊傑講演会(新発田高校) 未来の俊傑プラン事業所訪問 プレゼンテーション講演会 未来の俊傑プラン分野別発表会(新発田高校) 学年発表会(新発田高校) 杉原祭ポスター発表(新発田高校)	7月13日 7月19日 10月4日 10月25日 12月6日 12月19日 9月2日
	総合的な学習の時間 世界とつながる	A	2年理数科	1	芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～(新発田市民文化会館) マレーシア事前研修(長岡技術科学大学・県立植物園) 敬和学園大学英語講座(敬和学園大学) マレーシア研修発表会(新発田高校) SS探究・ESD探究学年発表会(新発田高校)	7月1日 7月19日26日 7月31日 12月5日 12月20日
	総合的な学習の時間 学問とつながる	A	2年普通科	1	ESDフォーラム(新発田市民文化会館) ESD探究分野別発表会(新発田高校) SS探究・ESD探究学年発表会(新発田高校) ※普通科1班がESDフォーラムの発表を県外SSH校で代表発表	7月13日 12月5日 12月20日
	総合的な学習の時間 進路とつながる	A	3年理数科 3年普通科	1	ESDフォーラム(新発田市民文化会館) 杉原祭ブックトークポスター発表(新発田高校)	7月13日 9月2日
	社会と情報	AC	1年普通科 2年理数科	1	ICT活用公開授業 社会と情報 1年普通科	12月20日

第3節 平成29年度SSH関連行事

1期SSHでのSSH関連行事は以下のとおりである。

月	日	曜日	実施内容	対象生徒	活動場所		ACE
					校内	校外	
5	19	金	理数基礎調査	全校	○		E
7	12	水	第1回運営指導委員会		○		E
8	7	月代休	新潟大学科学講義実験体験(ESD講座)	自然科学部・希望者		新潟大学理学部	C
8	5	土	小学生親子対象サイエンスラボ(公開講座)	自然科学部	○		C
8	17	木	DNA講座(実験)	2年理数科(生物選択) 2年普通科理系希望者		新潟薬科大学	C
8	21～22	月～火	理数科体験入学(中学生サイエンスラボ)	自然科学部・理数科	○		C
10	1～6	日～金	マレーシア研修	2年理数科		マレーシア	AC
11	12	日～金	新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告研究発表会	自然科学部		新潟薬科大学	C
12	5	火	第2回運営指導委員会		○		E
1	22	月	SSH高大接続協議会			新潟大学理学部	E
1	22	月	理数基礎調査検討会			新潟大学理学部	E
2	28	水	イングリッシュフェスティバル	2年理数科・普通科	○		A

※ACEの各項目は以下の様に対応している。

A…プログラムA(仮説1)、C…プログラムC(仮説2)、E…プログラムE(仮説3)

第3章 研究開発の内容

第1節 プログラムA

I 研究の仮説

仮説1

プログラムA (Programs for developing required Abilities 必要とされる力を育成するプログラム) を実施することで、「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」が育成される。

A1 [科学的に課題解決する力の育成]

- ・ 全校生徒が取り組む課題研究をととして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
- ・ ESDをととして、生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- ・ データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

A2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

- ・ 探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。
- ・ 様々な立場の人々と交流し、多様な地域や国を理解・尊重する態度を育成する。
- ・ 世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
- ・ ESD活動の発表をととして、プレゼンテーション力の向上を図る。

A3 [主体的に社会参画する力の育成]

- ・ 地域社会と交流する中で地域の抱える課題を発見し、課題解決に取り組むことで社会参画の力を育成する。
- ・ 持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。
- ・ 成果を積極的に地域社会に還元し、主体的に社会参画する意欲を育成する。



プログラムA (授業での力の育成) 実施イメージ図

II 研究の実施内容

プログラムAでは、体験と探究を重視した授業実践をととして、科学技術リーダーに必要な「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」を育成する。

そのため、理数科だけでなく普通科の生徒も取り組む課題探究学習など、3年間をととした特色あるカリキュラムを設定し実施することで、世界で活躍する科学技術人材に必要な3つの力(科学的に課題解決する力)「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力)の育成を図る。

1 学校設定科目

	学校設定科目	対象生徒	単位数	備考
(1)	「科学と社会生活」	理数科1年	4単位	「現代社会」2単位、「家庭基礎」2単位を合わせて4単位に変更 ※
(2)	「SS総合理科」	理数科1年	6単位	「理数物理」3単位、「理数生物」3単位を合わせて6単位に変更 ※
(3)	「SS数学」	理数科1年	1単位	
(4)	「SS英語Ⅰ」	理数科1年	1単位	
(5)	「SS英語Ⅱ」	理数科2年	1単位	
(6)	「SS探究Ⅰ」	理数科2年	2単位	「社会と情報」2単位を1単位とし、「課題研究」1単位とあわせて2単位に変更 ※1
(7)	「ESD探究」	普通科2年	1単位	「社会と情報」2単位を1単位とする ※2
(8)	「SS英語Ⅲ」	理数科3年	1単位	
(9)	「SS探究Ⅱ」	理数科3年	1単位	

※ 教育課程の基準を変更した科目。年間指導計画等は、各項目で記載。

※1 「社会と情報」の内容のうち、「情報の活用と表現」と「情報通信ネットワークとコミュニケーション」「情報社会の課題と情報モラル」の一部を代替する。また、「SS総合理科」「SS探究Ⅱ」と総合的な学習の時間でも一部を代替する。「課題研究」の内容を含んで実施する。

※2 「社会と情報」の内容のうち、「情報の活用と表現」と「情報通信ネットワークとコミュニケーション」「情報社会の課題と情報モラル」の一部を代替する。また、総合的な学習の時間でも一部を代替する。

(1) 科学と社会生活 (理数科1年42名 4単位)

① 仮説において主に育成したい力

生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させ、科学分野への意識の向上を図る。持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。

② 目的

ESDにかかわる内容が多い「現代社会」(必履修2単位)と「家庭基礎」(必履修2単位)を1つの科目とすることで、家庭から社会全般にわたり科学技術の果たす役割が多様であることを、体験的に学び、科学的な視点に立って持続可能な社会の形成に参画できる能力を育成する。

③ 方法

- ・「現代社会」と「家庭基礎」の内容の重複箇所「青年期と自己の形成・消費者問題・共生社会・持続可能な社会」を精選し、関連づけて学習する。
- ・科学技術に関連の深い大学や施設と連携し、体験的・探究的な活動を実施する。
- ・公民科と家庭科の教諭が授業を担当し、理科に関連する内容については、理科の教員も指導する。

④ 年間指導計画 使用教科書 『最新現代社会』(実教出版)、『家庭基礎 自立・共生・創造』(東京書籍)

月	単元名	主要学習領域	学習活動(指導内容)
4	「人の生涯」 *現代社会と家庭基礎の融合単元	「自分らしく生きる」	<ul style="list-style-type: none"> ・ライフサイクルにおける発達段階の課題と、科学技術や私たちを取り巻く環境について考察する。 ・生命科学と生命倫理の特徴と課題を学び、親の役割と保育、子どもの育つ環境について考察する。 ・高齢社会が進んだ科学的背景を理解し、社会保障の特徴や共生社会のあり方について学び考察する。
5		「基本的人権と公共の福祉」 「生命科学と情報技術の課題」 「社会保障の役割」 「子どもを育てる・高齢期を生きる・共生社会を生きる」	
6	「衣服の機能と材料の性質」 「世界の中の日本」	「健康で快適な衣生活を考える」「被服製作」	<ul style="list-style-type: none"> ・被服材料の性質や管理を学び、実習から作品完成の達成感を味わう。 ・古代日本人の思想と外来思想の基礎基本を学ぶ。 ・民主政治の基本原則と世界の主な政治体制を学ぶ。 ・日本国憲法の制定過程と基本原則を学ぶ。
7		「古代日本人の思想と外来思想」	
8		「民主政治の基本原則と世界の政治」 「日本国憲法の制定と基本原則」	
	校外活動	「発電送電システムと電気エネルギー」	東北電力/「脳のしくみ」新潟大学脳研究所
9	「持続可能な社会と私たちの生活」 *現代社会と家	「わたしたちの生きる社会」	<ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な社会の形成に参画し主体的に課題を探究する態度を培い、安全で安心な生活と消費について科学的に考察する能力を養う。 ・地球環境問題や環境保全等の課題や取り組みを学び、
1		「公害の防止と環境保全」 「住生活をつくる」「持続可能な社会をつくる」	

0	庭基礎の融合単元	「生活をデザインする」 「公害の防止と環境保全」 福島潟実習、水俣病学習	資源や環境に配慮した生活できる能力を養う。
1 1	「食品と栄養の科学」 「世界の中の日本」	「健康で安全な食生活のために」 「食事をみよう」 「日本の政治機構と地方自治」 「日本経済のあゆみと経済成長」 「金融と日本銀行の役割」「財政と租税の役割」 「現代の企業と中小企業」	・現代の「食の問題」を考察するとともに、栄養面への意識を高める。 ・調理技術の定着を図り、食の衛生と安全を理解する。 ・政治機構の特色や地方自治と政治参加の意義を学ぶ。 ・戦後日本経済のあゆみと経済成長について学ぶ。 ・金融、日本の財政と租税の特色や役割を学ぶ。 ・企業や中小企業の特色を理解し、労働者の問題について考察する。
1 2		「食品科学講座」新潟薬科大学	
1	「食品と栄養の科学」 「世界の中の日本」	「食事をつくってみよう」 「これからの食生活を考えよう」 「国際政治の特質と国際社会の組織化」 「国際経済の特質と外国為替市場」 「戦後国際政治・経済と現代の課題」 「消費者問題と経済生活」 「身近な科学技術」筑波大学講座	・調理の基礎を身につけ、調理技術の定着を図る。 ・食生活をより良くするための取組について考察する。 ・国際政治の特質と国際連合の成立やその役割を学ぶ。 ・戦後の国際政治や経済の変遷と人種・民族問題等の現代国際政治の動向、発展途上国の諸問題等を学ぶとともに、日本の役割について考察する。 ・戦後国際経済の変遷と日本の役割について考察する。
2	課題解決学習	*現代社会と家庭基礎の融合単元	・グループ学習を通して、課題を設定し、調べ解決策について意見提示を行う。(発表)

〔校外連携事業〕

7/14 (金)「東北電力講座」／ 発電システムについての講義と見学

東北電力新潟技術センター・東新潟火力発電所

8/23 (水)「新潟大学脳研究所講座」／ 神経系メカニズムについての講演

新潟大学脳研究所 教授 池内 健 氏・准教授 武井 延之 氏

10/4 (水)「福島潟実習・水俣病学習」／ 自然観察、水俣病学習

ビュー福島潟・新潟県立環境と人間のふれあい館(水俣病資料館)

12/26 (火)「食品科学講座」／ 微生物の講義と FISH 法によるメタン

発酵微生物群の特異的検出実験

新潟薬科大学応用生命科学部助教 井口 晃徳 氏

1/19 (金)・20 (土)「筑波大学講座」

／ 科学技術の講義と電気実験、探究実験

筑波大学数理物質系教授 大嶋 建一 氏・生命環境系教授 田中 博 氏



食品化学講座

⑤ 評価と検証、5年間の総括

ア 教科内容の理解

公民分野について

現代社会の内容について、定期考査の結果から、クラス平均で7割程度理解されていることが確認できる。

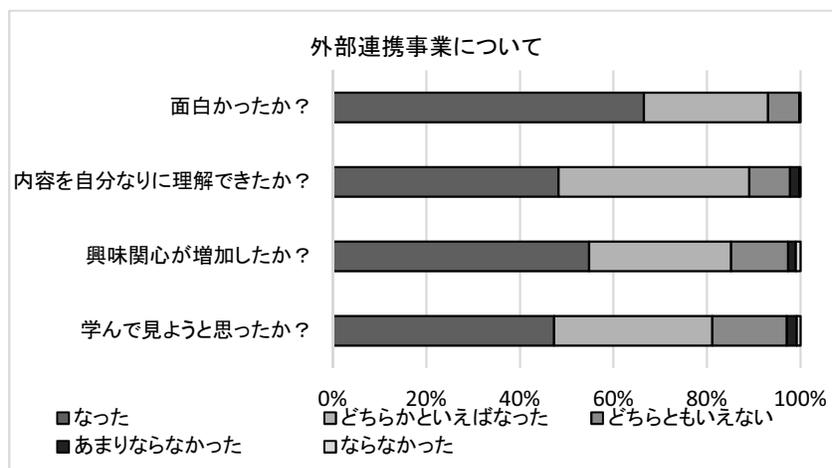
家庭科分野について

家庭基礎の内容について、考査結果・実習中の態度・実習後のレポート・その他提出物から7割は理解されたことが確認できる。

イ 外部連携の効果

外部連携事業の内容について

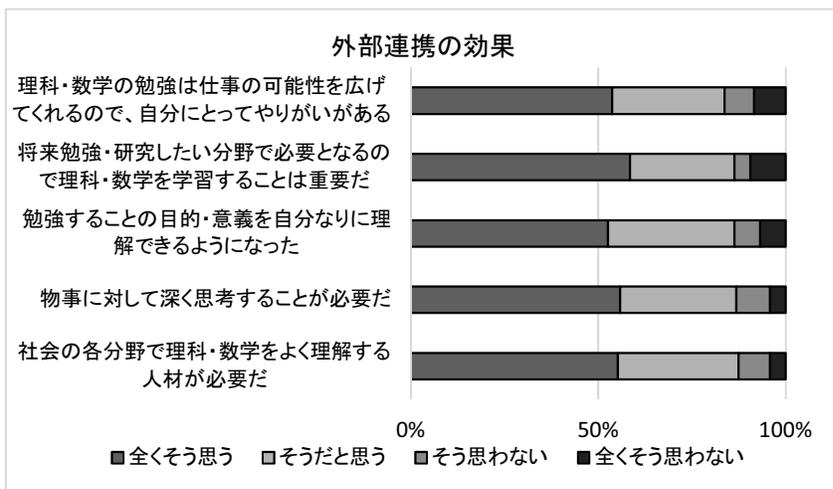
生徒は意欲的に取り組んでおり、連携事業の難易度が授業の進度や生徒の水準にあっていたと考えられる。一方、「どちらともいえない」という回答が増加しており、実施事業について事前に意義



をより周知させる必要性が考えられる。

外部連携事業の効果について

外部連携事業をととして、理科・数学の学習の必要性が十分認識されているかを確認した。結果は6割近くの生徒が、理科・数学の学習の目的や必要性、社会での理数人材の必要性をより理解するようになったと答えている。実際に大学での講義や実験、職場見学や環境学習から、社会と科学技術のつながりをより認識することができたと考えられる。



ウ 5年間の総括

外部関連事業を積極的に取り組むことができ、科学や数学の重要性を感じている。また、1年次での活動が次年度の課題研究の活動につながり、生徒がより主体的に取り組めるようになってきた。一方で、各校外連携事業の理解度に差があるように感じられる。

エ 今後の課題

次年度では、科学と社会生活はなくなり、総合的な学習で課外活動が行われるため、今年度までの「校外連携事業」の内容や指導いただいた講師の先生方としっかり引き継ぎを行い、次期SSH事業に即した内容にしなくてはならない。

(2) SS総合理科(理数科1年42名 6単位)

① 仮説において主に育成したい力

データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

② 研究内容(目的)

「理数物理」(3単位)、「理数生物」(3単位)を「SS総合理科」(6単位)とし、2年生での「SS探究」(課題研究)実施のため、「理数物理」「理数化学」「理数生物」を中心に地学分野も含め、4分野を科目横断的に学ぶ。

仮説に基づいて探究的な実験を行い、結果を検証する過程をととして科学研究の基礎を学ぶ。

ICTを活用し、実験ではコンピュータによる計測やデータ処理を用いた「体験的・実践的」な教育を行う。必要な数値の取り扱い方やデータ処理、レポート作成について、数学科や情報科と連携し科学研究の基礎を培う。

内容の一部は、「科学と社会生活」(1年理数科4単位)の外部連携事業をととして内容を深める。

③ 方法

数学の進度に合わせ、学習内容を配置し、物理・化学・生物を中心に重複する内容を統合し、地学の内容を加えて学習する。新潟大学理学部と胎内自然天文館による地学分野の校外実習を実施する。

④ 年間指導計画

使用教科書：「高等学校改訂 物理基礎」出版社(第一学習社)、「改訂版 化学基礎」出版社(数研出版)

「改訂高等学校 生物基礎」出版社(第一学習社)、「高等学校 地学基礎 新訂版」出版社(実教出版)

月	単元名	主要学習領域	学習活動(指導内容)
4	物理量と有効数字 第1章 力と運動	物理量と有効数字 第1節 物体の運動 第2節 力と運動の法則	物理量と有効数字、四則演算、有効数字の活用 ベクトル量 変位と速度・加速度・落下運動・平面上の運動 [実験] 加速度運動 [探究的な実験] 自由落下・負の加速度 (Excelを用いたグラフ作成、コンピュータ計測) 力と質量・力の合成と分解・慣性の法則・運動の法則・作用反作用の法則 摩擦力・運動方程式
	第1編 物質の構成	第1章 物質の探究 第2章 原子の構造と周期表 第3章 化学結合	純物質と混合物 化合物と元素 物質の三態 原子の構造 電子配置 元素の周期律と元素の性質 イオンとイオン結合 分子と共有結合 金属と金属結合 結合と結晶
	第1編生物と遺伝子 第1章 生物の特徴	第1節 生物の多様性と共通性 第2節 細胞とエネルギー	多様な生物の共通点 生物の共通性としての細胞・エネルギー代謝と酵素 生体内のエネルギー変換 ミトコンドリアと葉緑体の起源 [実験] 顕微鏡での細胞観察 ミクロメーターを用いての細胞の長さ測定
	第2章 遺伝子とその働き	第1節 遺伝子の本体と構造 第2節 遺伝情報の複製と分配	遺伝情報 DNAの構造 ゲノムと遺伝情報 [実験] DNAの抽出実験 細胞分裂とDNAの複製 細胞周期とDNAの複製

9	<p>☒ 3 大気と海洋</p> <p>☒ 4 太陽系と宇宙</p> <p>☒ 第II章 エネルギー</p>	<p>第3節 遺伝情報とクパク質の合成</p> <p>3節 大気の動きと天気</p> <p>1節 太陽系の中の地球</p>	<p>遺伝情報とタンパク質の合成 遺伝情報の流れ 転写 翻訳 遺伝子の発現と生命現象</p> <p>大気の動きと天気</p> <p>太陽系の概観 太陽系の構成：星の観測</p>
		<p>第1節 仕事と力学的エネルギー</p> <p>第2節 熱とエネルギー</p>	<p>力がする仕事 仕事と仕事率 運動エネルギー 位置エネルギー</p> <p>力学的エネルギー</p> <p>熱運動 熱平衡 熱と仕事 エネルギーの変換と保存</p> <p>☒ 探究的な実験 熱量保存の実験</p>
1	<p>☒ 第2編 物質の変化</p> <p>☒ 第2編 生物の体内環境の維持</p> <p>第3章 生物の体内環境</p>	<p>第1章 物質量と化学反応式</p> <p>第2章 酸と塩基</p>	<p>原子量・分子量・式量 物質 溶液の濃度 化学反応式と量的関係</p> <p>酸と塩基 水素イオン濃度とpH 中和反応と塩の生成 中和滴定</p> <p>☒ 実験 中和滴定</p>
		<p>第1節 体液とその働き</p> <p>第2節 体内環境の維持のしくみ</p> <p>第3節 生体防御</p>	<p>体内環境の特徴 心臓と血液循環 体内環境を調節する器官</p> <p>自律神経系による調節</p> <p>内分泌系による調節自律神経系とホルモンによる共同作業</p> <p>免疫 ☒ 探究的な実験 プラナリアの再生実験</p>
2	<p>☒ 第III章 波動</p> <p>☒ 第2編 物質の変化</p> <p>☒ 第3編 生物の多様性と生態系</p>	<p>第1節 波の性質</p> <p>第2節 音波</p>	<p>波と振動 波の表し方 波の重ねあわせと定常波の反射</p> <p>音の速さと3要素 音の性質 弦の固有振動 気柱の固有振動 波の干渉</p> <p>☒ 実験 気柱共鳴、減の振動</p>
		<p>第3章 酸化還元</p> <p>第4章 植生の多様性と分布</p> <p>第5章 生態系とその保全</p>	<p>酸化と還元 酸化剤と還元剤 金属の酸化還元反応さまざまな酸化還元反応</p> <p>植生と生態系 植生の遷移</p> <p>生態系でのエネルギーの流れ 生態系での物質の循環</p> <p>生態系のバランスと保全 生物多様性の保全</p> <p>☒ 実験 アカムシのだ腺染色体の観察</p>
2	<p>☒ 第IV章 電気</p>	<p>第1節 電荷と電流</p> <p>第2節 電流と磁場</p> <p>第3節 エネルギーとその利用</p> <p>第2節 力と運動の法則</p>	<p>電荷・電流と電気抵抗・直流回路・電力量と電力・磁場・交流の発生と利用</p> <p>電磁波</p> <p>太陽エネルギーの利用・原子力エネルギー</p> <p>平面上の運動・剛体</p>

⑤ 外部連携等

○7/26 (水) 地学講座「地上・高層天気図を用いた気象解析」

新潟大学理学部 准教授 本田 明治 氏

当日の地上や各層での大気の状態を、特徴に沿って色分けを行いながら各自で天気図を作成した。その地上天気図と高層天気図を組み合わせて解析することによって、その日の大気の特徴をつかんだ。全ての天気図を俯瞰して見ることで、大気場の立体的な構造の特徴を理解し、気象実況の把握を行った。

また、天気の変化と天気図からわかる各層の大気の状態の関連性をレポートで考察し、大気の動きについて、各自で考察を行うことで、理解の深化を図った。



地上・高層天気図を用いた気象解析

○8/25 (金) 「星空観察会」 胎内自然天文館

星空観察・胎内自然天文館職員による講演

普段見ることができない星を観測することができ、貴重な映像と分かりやすい説明で、有意義な研修となった。

⑥ 探究的な実験

ア 物理分野

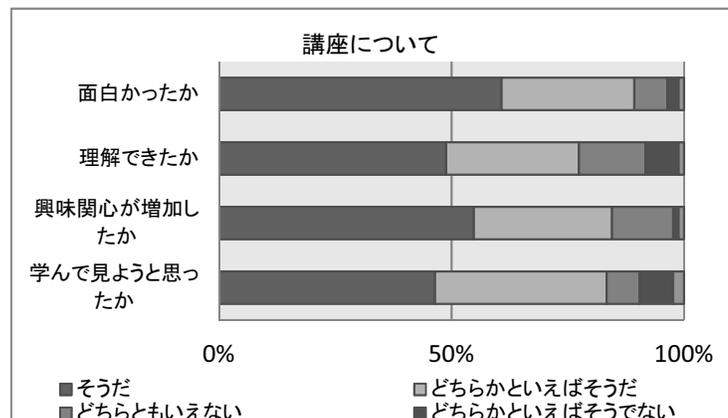
負の加速度の思考実験では、生徒同士がグループで仮説を討議し、その考え方を発表し、コンピュータ計測で、実際の加速度の様子を確認し、仮説の真偽を確認させた。

自由落下実験をもとに、Excelでのデータ処理について学び、レポート作成と誤差について考察を行った。

熱量保存の実験でコンピュータ計測を実施すると共に、計測ソフトからのデータのダウンロードとExcelでのデータ処理を行い、グラフ作成のスキルを学んだ。

イ 生物分野

昨年度と同様に観察継続実験として、プラ



ナリアの再生実験を行った。プラナリアを切断する前に、切断の仕方によって結果がどうなるか仮説を立ててから実験を行った。実験後はレポート作成を行い、自分の仮説が正しかったかどうか検証することも学んだ。

⑦ 評価と検証

外部連携について、地学講座「地上・高層天気図を用いた気象解析」の内容を昨年より難易度を下げたため、「理解できた」「興味関心が増加した」「学んでみようと思った」の3項目が前年より改善された。

しかし、興味関心については、「そうだ」が減少し、「どちらかといえばそうだ」が増加した。

全体で7割を超える生徒が肯定的な回答をしており、効果が十分にあったと考えられる。また、理科・数学を学ぶ意欲も増加している。外部連携により、将来と学問のつながりを考え、意識が向上したものと考えられる。

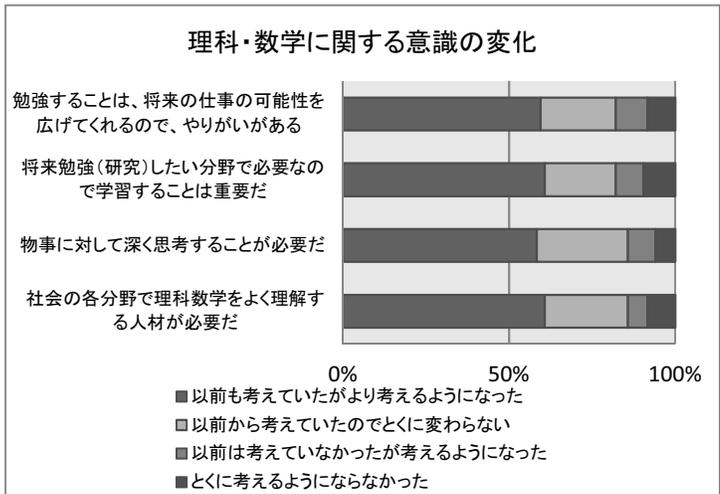
教科科目の内容については3科目それぞれ調査で平均60～70点台となり、学習する内容は理解されていると考えられる。

⑧ 2期SSHにむけて

1年生で理科4科目に触れることは、2年生からの課題研究本格実施に向けて重要である。そのため、「SS総合理科」は、2期SSHでも継続する予定である。

現在実施している外部連携や、探究的な活動も継続するため、連携先とよりよい連携となるよう、内容の確認を行う必要がある。

また、外部施設を利用して連携事業を実施したり、探究的な活動を連続した時間で実施したりするため、授業の設定を工夫する必要がある。



(3) SS数学(理数科1年42名 1単位)

① 仮説において主に育成したい力

データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

② 目的

少人数ゼミ形式の授業で、「代数」「幾何」「確率」「統計」の4分野の発展的な内容を扱い、特に「統計」の分野では、データ分析に必要な「推定・検定」を学び、科学研究の基礎を培う。理数科1学年理数数学Iの7単位を6単位に減らし、SS数学1単位を設定する。

③ 方法

・10人×4グループに分けゼミ形式授業を行う。4分野を4人の教諭が担当しローテーションしながら学習する。

④ 年間指導計画

使用教科書：「高等学校 数学I」「高等学校 数学A」(数研出版)

月	単元名	主要学習領域	学習活動(指導内容)
4	I期 代数分野 他	<代数分野> ・行列 ・1次変換	10人ずつ4グループに分かれ各分野の基礎および応用をローテーションしながら学習する
5			<代数分野> 2行2列の正方向行列までの基本的計算および逆行列を学び、2元1次連立方程式を、行列を用いて解くことを学ぶ。さらに、点や直線の1次変換と行列の関係を考える。
6	II期 幾何分野 他	<幾何分野> ・図形の性質	<幾何分野> 作図などの具体的操作を通して、対称移動、平行移動、回転移動、並進鏡映の性質を学び
7			、合同変換相互の関係を考える。
9	III期 確率分野 他	<確率分野> ・確率 ・条件付き確率	<確率分野> 教科書の確率から始め、条件付き確率、原因の確率等の考え方を学び、その活用方法を具
10			体例から学ぶことで、社会における確率の有用性を考える。
11	IV期 統計分野 他	<統計分野> ・データの分析	<統計分野> 統計データから平均値や標準偏差などの計算をする。表計算ソフトを使ってそれらを計算
12			する方法を習得する。正規分布の性質を学び、推定や検定の方法を学習する。
1	V期	・正規分布・母集団と標本	
3	総まとめ	・推定・検定	

⑤ 評価方法

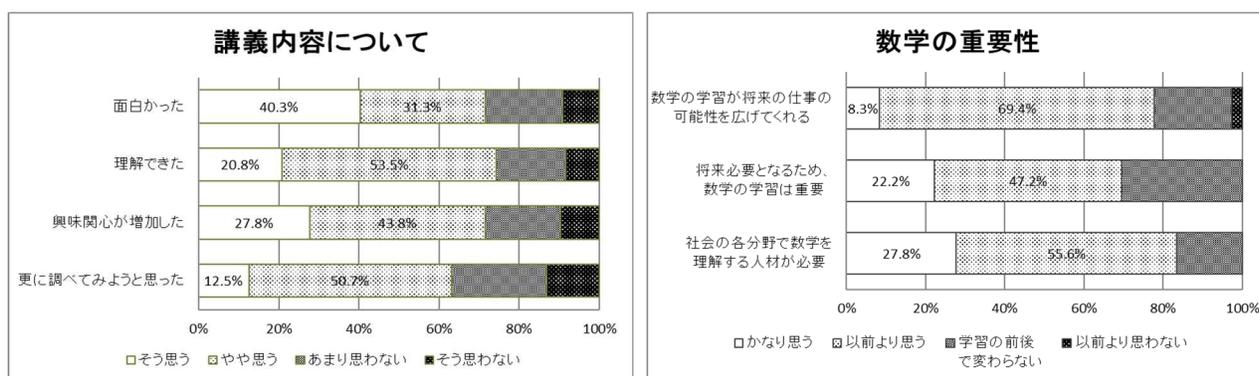
各分野の学習活動への取り組み、課題等の提出状況から「関心・意欲・態度」を評価する。定期考査やレポートの内容から「数学的な見方や考え方」、「数学的な技能」、「知識・理解」を評価する。

⑥ 評価と検証、次年度への課題

講義内容について、「面白かった」「興味関心が増加した」と答える生徒が「そう思う」「やや思う」が70%を超え、数学の発展的内容への興味付けは概ね達成されたと考える。さらに「理解できた」と答えた生徒も「そう思う」「やや思う」で70%を超え、発展的内容を理解しようとする意欲も高まったと考えられる。

講義内容について「更に調べようと思った」と答える生徒が60%程度だったことから、グループ学習を取り入れ、協力して課題に取り組む姿勢を身につけさせることが今後の課題である。また、高度な内容に興味を持って取り組めるような授業に改善していかなければならない。

次に「数学の重要性」において、「数学を理解する人材の必要性」「将来の仕事の可能性を広げる」の2項目に関しては、「かなり思う」「以前より思う」が約80%となり、数学の重要性を生徒は理解している。しかし、「数学の学習は必要」が昨年度の90%から70%程度に減少したため、数学の学習への意欲を向上させる取り組みが必要と考えられる。また、統計分野や確率分野でデータ分析に関連のある内容を扱ったことで、科学研究の基礎固めには効果があったと考えられる。



(4) SS英語 I (理数科1年42名 1単位)

① 仮説において主に育成したい力

世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。

② 目的

科学研究に必要な英語を重点的に学習することで、海外研究交流に必要な英語力を伸ばし、将来国際社会で活躍できる能力を育成する。他教科の教員と連携して効果的な教材や指導法の研究開発を行い、TT・ICT活用等、効果的な授業形態についても研究する。授業をとおして、将来国際社会で活躍できる能力の一つとしての英語コミュニケーション能力を向上させることを最終目標とする。

③ 方法

ア TTによる指導

日本人教員2名、ALT1名の3人体制でテキスト読解、英語でのレポート作成・発表活動を中心に授業を実施した。TTでの授業により、生徒の発話量を増やすことができた。SSH第1年次～第3年次はクラスを2つに分けて、少人数指導を行い、教師と生徒との対話を増やすことを試みた。現在は、多数の人々の前での発表練習の機会を増やすことを目指して1クラスで実施し、グループでの活動をクラスでの発表につなげている。このことで、多様な意見に触れるとともに、互いに協力し合おう態度を養いつつ、英語での応答、プレゼンテーションの上達を目指している。

イ 教科連携による授業計画

使用教材は、5年間 OXFORD 出版の科学分野に関する読み物を使用した。H30年度は「Wild Weather」、「Animal Migration」、「Medicine, then and now」、「Animal Life Cycles」の4冊を用い、生徒の興味関心に応じて選択させるとともに、本を交換して読むことで多読によるレベルアップを図った。いずれも科学の題材で、内容が理解しやすく興味を持ちやすい内容で、SS総合理科と学習内容が合うような教材を選定した。数学分野との連携においては、数学や科学でよく使われる数字や計算の表現と英語の聞き取りを行った。また ALT から英語で大きな数字の読み方等の講義を受けた。どの分野も次年度以降の探究活動での課題設定に繋がるように工夫するとともに、来年度以降の発表活動を英語で行うための土台作りとなるように授業を英語で行った。

ウ 英語プレゼンテーション

教材をグループで一つ取り上げ、英語でのプレゼンテーションを実施した。また、プレゼンテーション技術の向上を目指して、アメリカの高校生のプレゼンテーションをモデルとして、発音や話し方の改善を目指したプレゼンテーションのデモンストレーションを実施した。

④ 年間指導計画

使用教材：「Wild Weather」、「Animal Migration」「Medicine, then and now」「Animal Life Cycles」
(OXFORD UNIVERSITY PRESS)

月	単元名	主要学習領域	学習内容 (指導内容)
4	Numbers and calculation	数字	数を英語で表現する。
5	Book Reading and Essays① Book Talk Presentation「Wild Weather」「Animal Migration」「Medicine, then and now」「Animal Life Cycles」	科学の各分野の内容	・本を読み、また英語でエッセイを書く。 ・興味を持った教材について、その面白さを聞き手に伝えるプレゼンテーションを行う。 互いに評価し合うことで、よいプレゼンテーションとは何かを学ぶ。
8	Book Reading and Essays②	科学の各分野の内容	・生徒が本を交換し、違う分野の本を読み、他の生徒のエッセイを読む。 また英語でエッセイを書く。
9	Presentation Practice	工学分野	・アメリカの高校生のプレゼンテーションをモデルとしてプレゼンテーション技術を身につける。
12	マレーシア研修発表会 Book Reading and Essays③	生物、工業、化学	・2年生の英語によるマレーシア研修発表を聴き、マレーシアの生物、工業、化学に関する内容を理解し英語で質疑応答を行う。 ・生徒が本を交換し、違う分野の本を読み、他の生徒のエッセイを読む。 また英語でエッセイを書く。
1	Happy Index (Presentation)	統計	・統計資料を基に比較検討し、各グループで選んだ国について英語でまとめ、発表する。
2	Book Reading and Essays④		・生徒が本を交換し、違う分野の本を読み、他の生徒のエッセイを読む。 また英語でエッセイを書く。

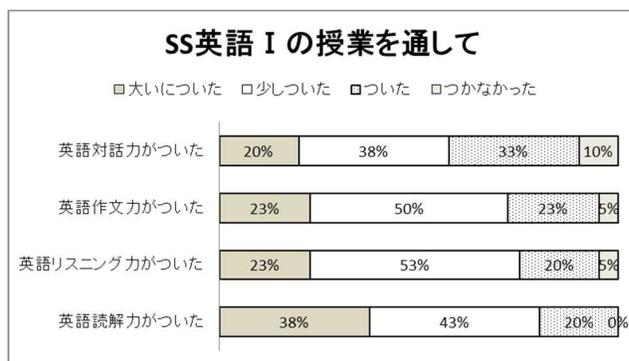
⑤ 評価と検証

ア 内容の理解

例年、教材 (H30 年度は「Book Reading and Essay」) の学習内容の理解を確認するために定期考査を実施した。またプレゼンテーションを扱った授業後は(H30 年度は「Presentation Practice」)では定期考査とプレゼンテーションを実施した。両者の平均は2回とも60点を上回り、全体としては概ね内容を理解することができたと言える。多くの生徒が教材の内容に興味・関心を持って取り組んでくれたことが、考査の結果に結びついたと考えられる。また、ALT の問いかけにも熱心に耳を傾け、英語を理解し、答えようとする姿勢がうかがえた。

イ 評価について

「定期考査」、「発表などのパフォーマンス」、「レポート (エッセイ)」で評価した。パフォーマンス評価の割合を多くすることで、英語での発表活動に多くの時間を充てるのが可能になり、英語を話すことに自信をつけることができた。パフォーマンスの内容は、「プレゼンテーション (話す・聴く)」、「話す内容を英語でまとめ、お互いの英文を共有する (書く・読む)」と、4 技能をバランスよく評価することができた。生徒アンケートにおいて、力がついたと評価する生徒の割合は年次を経るごとに上昇しており、比較検討すると第5年次は最高の評価を得ている。これは多読を目指して4種類のテキストを導入した成果であると思われる。



ウ 英語コミュニケーションについて

英語で授業を進めること、英語で教師と生徒、生徒同士が会話することを活動の中心として進めるとともに、「コミュニケーション英語 I」や「英語表現 I」の授業でも言語活動を充実させることを継続して行ってきた。英語でコミュニケーションを図る意識が備わり、英語で他の生徒と意見交換することを生徒が楽しむ様子がアンケートの記述からわかる。2年生のマレーシア研修発表会や芝高課題研究発表会において、1年生が上級生の英語での発表を聞き、英語で質問する姿が見られるようになったことは、この5年間の大きな成果である。

エ 今後の課題

プレゼンテーション後の英語での質疑応答はリスニング力、相手の意図を理解する力、相手に伝える対話力が即興で問われるため、生徒にとって最も困難な活動であり、大きな課題である。リスニング力の補強とともに、対話

練習を重ね、クラス内、校内、校外で挑戦する機会を増やすことで向上を図りたい。また、生徒の意識を図るアンケート調査の様式を統一し、変化を比較しやすくするとともに、授業内容のレベル維持およびレベルアップにつなげたい。

(5) S S 英語Ⅱ (理数科2年41名 1単位)

① 仮説において主に育成したい力

世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。

② 目的

マレーシア研修で実施する熱帯雨林と植物の調査に必要な知識と語彙を英語で学ぶ。また、研修で実施する S S 探究Ⅰの発表資料を英語で作成するとともに、事後研修として英語でレポート作成し、スライドを使って研修報告会を実施する。

③ 方法

ア T T・少人数指導

1クラス41名に対し、英語科教諭2名と ALT がチームを組んでテキスト読解や質疑応答、プレゼンテーションに必要な英語表現を指導した。グループ活動を多く取り入れることで生徒全員が英語を使う機会を増やす工夫をした。

イ 高大連携および教科連携による分野別研究班指導

英語科教諭、理科科教諭、数学科科教諭が連携し、海外研修でマレーシアの大学や高校を訪問した際に S S 探究Ⅰの分野別研究班で行う英語での発表を指導した。理科や数学の専門用語を英語に直す際に、この連携が効果を発揮した。特に長岡技術科学大学との連携では、ゴムの研究を行っている研究者からの講義を受け、科学的に見たゴムの特性を学ぶと同時に、マレーシアを中心としたゴム産業全般について学ぶことができ、研修を目前にした生徒たちにとって強い動機付けとなった。



マレーシア研修報告会

ウ 英語プレゼンテーション

マレーシア研修の高校訪問で行うポスター発表、事前学習で留学生に対して行う日本文化と本校の紹介、海外研修後に校内で行うマレーシア研修報告会を設定し、英語でプレゼンテーションをする場面を用意した。さらに、S S 英語Ⅱの時間を利用して英語のポスターやスライドを作り、ネイティブスピーカーも交えて発表練習を行った。「準備」、「発表」、「改善」を一つのサイクルとして機能させて、生徒の英語運用能力を高めることを目指した。また、1年次では、自分たちが他者に伝えたいこと題材にプレゼンテーションをすることを学習のねらいとし、2年次では S S 探究で行っている班ごとの研究内容を英語で発表できることを学習のねらいとした。



敬和学園大学英語講座

エ 高大連携によるプレゼンテーション指導

7月31日、マレーシア研修でのプレゼンテーションに向け、敬和学園大学から講師を招き「伝わる英語でのプレゼンテーション」と題した講座を実施した。講師から講話の後、班別にポスター発表を英語で行い、「伝え方」の指導を受けた。8班を4グループに分け、講師と学生アシスタントから指導を受けてポスターの手直しと発表の進め方を改善した。少人数で英語のネイティブスピーカーからの指導を受けることができたため、生徒にとっては有意義な機会となった。

④ 年間指導計画

使用教材：“Life in Rainforests” (オックスフォード大学出版局)

“TED TALKS WORLD ENGLISH 1 SECOND EDITION” (CENGAGE Learning)

月	単元名・活動	主要学習領域	学習活動(指導内容)
4	・Life in Rainforests	・Rainforest plants, mammals minibeasts and birds	・読み物教材から熱帯雨林やその地域の人々の暮らしについて学習する。
5	・Mini Debate	・Disappearing forests	・熱帯雨林の開発に関するディベートを行う。
6	・Going places	・Ask for and give personal	・英語を使って、海外研修に行く際に必要なものを相手に

7	・文化交流	travel information ・日本文化を英語で伝える	ら聞き出す、または相手に伝える。 ・マレーシアでの文化交流の前段として、県内大学の留学生に英語で日本文化を紹介して、質疑応答を通して実践的なコミュニケーション力を高める。
10	・研究分野を英語でまとめ、その内容を伝える活動	Discussion, Presentation マレーシア研修	・研究内容を議論しながら英語でまとめる。 ・効果的な英語プレゼンテーションの方法を学び、実践をふまえた練習をする。
12	・研修報告会を英語で行う活動	マレーシア修報告会	・他者と協力しながら、ポスターやスライド・原稿を作成する。
1	報告書の作成	Writing report	・英語でレポート作成し報告書を完成させる。

⑤ 評価と検証、5年間の総括

ア 英語プレゼンテーション能力

SS 英語の授業では自分の考えを理由とともに相手に伝える練習をしてきた。また、マレーシア研修の準備として英語でのプレゼンテーションを授業で2回実施して、マレーシアでの発表や校外での発表会で必要なスキルを向上させた。10月に実施したマレーシア研修では、英語を公用語とする高校生を相手にポスターセッションとスライドを使っての日本文化紹介・学校紹介を行い、研究交流と文化交流を行った。さらに、12月にはマレーシア研修報告発表会を開催し、英語でのプレゼンテーションを行った。

これらの発表活動を通して、生徒たちのプレゼンテーションの質と発表技術が向上するとともに、一人一人が英語で情報を発信することに自信をつけた。事後アンケートからも大半の生徒がプレゼンテーションを通して、多くのことを学び、英語での発表活動を前向きに捉える傾向が見られ、英語学習への高い動機付けになることがわかる。この結果は過去5年間一貫したものであり、英語プレゼンテーション活動が英語力とプレゼンテーション能力の両方を相乗的に伸ばしている結果だと言える。その一方で、発表後の質疑応答については、英語での即応力不足が見られ、生徒の力をさらに高めていく必要があると感じた。今後も週1回のSS 英語の授業の枠を超えて、他の英語科目の中でも4技能を磨く必要がある。

<生徒の感想>

◎発表の仕方やパワーポイントの作り方など、色々勉強になってよかったです。これからも英語を勉強しようと思いました。

◎班員と協力してしっかりと発表できたし、英語の質問にも答えられて良かった。

◎英語でプレゼンを行うことで英語力が自分の英語を表現する力が上がったと思う。

◎発表のためパワーポイントや原稿を作り、そして自分が体験したことを英語でみんなに理解できるように発表しました、さらにアドバイスをしっかり吸収し、次回より良い発表ができれば良いなあと思います、今回の発表はとても良い勉強になりました。

<アンケートの結果>

1. 発表会によって、英語コミュニケーションに対する興味関心が増加しましたか？

- | | | | |
|-------------|-------|-------------------|-----|
| ① 増加した | 45.0% | ② どちらかといえば増加した | 35% |
| ③ どちらとも言えない | 12.5% | ④ どちらかといえば増加しなかった | 0% |
| ⑤ 増加しなかった | 7.5% | | |

2. 内容についてわかりやすく説明したり、スライドを作成する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？

- | | | | |
|-------------|-------|----------------|-------|
| ① 学べたと思う | 50.0% | ② ある程度は学べたと思う | 37.5% |
| ③ どちらともいえない | 10.0% | ④ あまり学べたとは思わない | 2.5% |
| ⑤ 学べたとは思わない | 0% | | |

イ GTEC の結果について

コミュニケーション英語と英語表現の他に週1単位 SS 英語を実施している2年生理科と、普通科の2017年7月と11月に実施したGTEC スコアの伸び率を比較した場合、リスニングスコアで4.8%、ライティングスコアで0.9%理科が普通科を上回った。この結果は、プレゼンテーションのための発表原稿やポスター作成などにおいてライティング活動にかなりの時間を費やしたこと、発表での音読活動とリスニング活動が影響したと考えられる。逆にリーディングスコアでは理科が普通科を3.7%下回ったが、SS 英語の授業で英文を読み込む活動はほとんど行っていないため、それ以外の要因によるものだと考えられる。

以上の結果から、理科のカリキュラムが生徒の英語による自己表現能力向上に寄与しているということが数字の上で証明されたとと言える。今後は、これまで理数科生徒の指導で蓄積したノウハウを普通科に波及させ、全校体制で生徒のコミュニケーション能力を高めていく取り組みが課題となる。

(6) S S英語Ⅲ（理数科39名 1単位）

① 仮説において主に育成したい力

世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。

② 目的

海外研究交流で必要とされる英語での論文読解能力を育成するとともに、S S英語Ⅰ、S S英語Ⅱの総括としてS S探究での各班の研究成果をまとめ、英語で要旨と論文を作成する能力を育成する。さらに、科学研究に関する英語での質疑応答、及び議論を行うための能力と積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成する。

③ 方法

ア T T・少人数指導

1クラス39名に対し、英語科教諭2名とALT1名がチームを組み、各班の英語でのポスター作成、ポスターセッションの英語発表指導、質疑応答指導等を行った。チームで指導することで10班をきめ細かく指導できた。

イ 教科連携による分野別研究班指導

英語科教諭、理科科教諭、数学科科教諭が連携し、「S S探究発表会」や「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」で分野別研究班が行う英語による発表を指導した。理科や数学の専門的な内容の英語論文を作成する際に、この連携が功を奏した。

ウ 英語プレゼンテーション

S S探究での各班の研究成果をまとめ、ESDウィークに英語でポスターセッションを行った。また「I F S C」（3年理数科代表生徒派遣）や「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」等のセレクションとして英語プレゼンテーションを行った。代表生徒・代表班は英語でのパワーポイント作成とプレゼンテーション、質疑応答を行った。昨年度に引き続き、敬和学園大学との連携を継続し、プレゼンテーション技術を実践的に学んだ。

エ 科学英語リーディング演習

S S探究の研究分野と類似する科学分野の記事を読み、科学の世界への興味・関心を引き続き育みながら、今まで培ってきた英語運用能力をさらに高めていくことを狙いとして、さまざまな分野の英文記事を読み込んだ。

④ 年間指導計画

	単元	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4	研究報告英語要旨・論文・パワーポイント作成	英語の論旨作成 英語のパワーポイント作成	・英語で論文の要旨とパワーポイントを作成する。
5	研究発表	英語でのプレゼンテーション	・英語でプレゼンテーションの方法を学び、実践を踏まえた練習をする。
6	ポスターセッション	ポスター作成	・効果的なポスターの作り方を学び、実践する。
7	英語研究発表 英語ポスターセッション発表	ポスターセッション原稿準備	・ESDフォーラムで留学生等に対し、英語でポスターセッションを行う。
9 10	研究報告英語論文・英語要旨の最終校正	英語の論旨最終チェック	・英語論文とその要旨をALTの指導のもと、最終確認を行う。
11 12	科学英語演習『Science News』	科学英語の読解演習	・『Science News』を用いて、科学記事を英語で読み、英語読解力向上と科学分野への関心を深める。

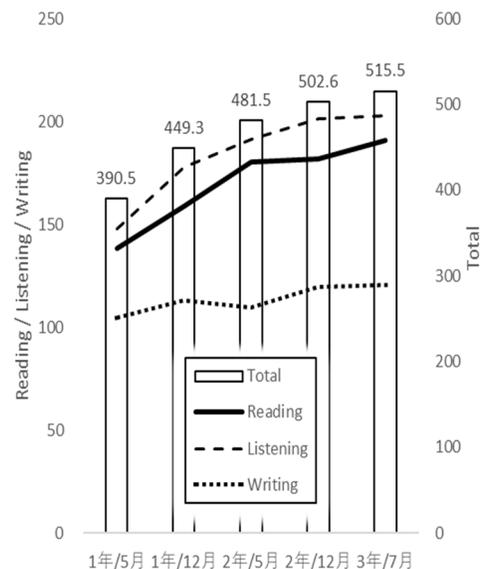
⑤ 評価と検証、次年度への課題

ア 英語でのコミュニケーション能力

ポスターセッションの発表・英語論文の作成・科学英語の読解等で、生徒のバランスがとれた英語力の向上につながった。英語発表の際にリスニングの難しさを感じるとともに、自己の発音、アクセントを正しくする必要性を改めて認識した。

イ GTECの結果について

GTECで理数科の英語力の伸びを検証すると、3技能の中ではリーディングとリスニングの伸びが大きいことが分かる。英語でのコミュニケーションを前提としたS S英語における学びの成果であり、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」や海外研修におけるマレーシア生徒との交流が生徒の英語学習の動機付けとなったためと思われる。またライティングの上昇も、英語要旨や英語論文作成活動が効果的に働いたことを裏付けている。



(7) S S探究 I (理数科 2年 4 1名 2単位)

① 仮説において主に育成したい力

A 1 [科学的に課題解決する力の育成]

- ・全校生徒が取り組む課題研究をとおして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
- ・E S Dをとおして、生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

② 目的

数学・理科の分野に関する課題を生徒自ら設定し、観察、実験などを通して研究を行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、創造性の基礎を培う。

研究の内容をまとめ、発表し、内容の理解をより深めるとともに、世界で活躍する科学技術人材に必要なコミュニケーション力・表現力を育成する。

③ 方法

課題研究を実施し、生徒主体で、課題設定から班編制を実施する。文献や既知の研究調査、研究計画作成、課題設定から仮説を立て、実験・観察をとおして結果を考察する。実験観察の結果から、新たな疑問点を導き出し、試行錯誤を重ねることで内容の理解を深める。内容の深化を図るため、必要に応じて大学など外部機関と連携して研究を進める。

研究のまとめとして、レポートやポスター作成を行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究の中間発表を文化祭の日本語と英語ポスター発表で実施し、活動の成果を地域に還元するとともに、海外研修先のマレーシアや県内 S S H 校で紹介する。

※今年度と同様に、研究成果の最終的なまとめと課題研究発表会については、3年生での S S 探究 II (1 単位) で実施し、優れた研究は、「芝高課題研究発表会～E S D フォーラム～」や「S S H 生徒研究発表会」で発表する予定である。また、外部コンテスト等にも応募する予定である。

④ 年間指導計画

月	単元名	主要学習領域	学習活動 (指導内容)
4	基礎学習	ガイダンス 研究分野の学習	・目標と1年の流れの確認 ・研究分野を調べる。(1年からの課題設定の継続)
4・5	探究活動	課題設定 プレゼンテーション 計画作成 実験・観察 データ分析 県内他校の課題研究を学ぶ	・個人での課題の立案から同じ課題の生徒による班編制。 ・班・個人による課題設定、先行研究を調べる。 ・課題設定が適切かどうかプレゼンテーションにより判断する。→課題と班の決定 ・仮説の設定 ・実験観察計画の作成 ・仮説に対して考えた実験を行う。 ・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。 ・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。 ・新潟県 S S H 生徒課題研究発表会
7	中間発表	中間発表	・日本語と英語による中間発表ポスターの作成 ・文化祭での日本語と英語ポスター発表 ・ミニプレゼンテーションの準備・発表 ※ S S 英語 II や敬和学園大学講座との連携
10	(海外研修での活動報告) 探究活動	(中間発表・海外研究交流) 実験・観察 データ分析	※マレーシアにおいて、現地大学・高校での中間発表(プレゼンテーション、ポスターセッション) ・中間発表をふまえて、継続して探究活動を行う。 ・仮説に対して考えた実験を行う。 ・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。 ・結果に応じてさらに実験を行う。 ・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。
2 3	探究活動とまとめ	グループ論文の作成	・探究内容について考察を行い、まとめのグループ論文を作成する。 ※新潟南高校「北東アジア環境エネルギーシンポジウム」での英語ポスター発表

S S 探究 I 研究課題テーマについては、第 8 章 IV を参照。S S 探究 I の研究中間発表として、校内での中間発表だけでなく学会での高校生部門での発表や、マレーシア国民大学附属校、県外の S S H 校で発表を行った。(第

3章第2節II、第8章IV参照)

- ・新潟県生徒課題研究発表会（全グループがポスター発表）
- ・東海大学附属高輪台高等学校SSH成果報告会でポスター発表
（物体まわりの気流観測のための風洞製作）
- ・北信越SSH指導力向上研修会：高田高等学校で口頭発表
（ブラジルナッツ現象について）
- ・第13回関東近県SSH校合同発表会でポスター発表
（銅と水溶液の関係）
- ・清心中学校清心女子高等学校「集まれ！理系女子 一東京大会」で
ポスター発表（多孔質物質の吸着作用による水質浄化）
- ・The 4th Symposium for Women Researchers でポスター発表
（植物の生長と音の関係）
- ・東京都立戸山高校 生徒研究成果合同発表会でポスター発表
（植物の緑化における緑色光の有効性）



新潟県SSH課題発表会での様子



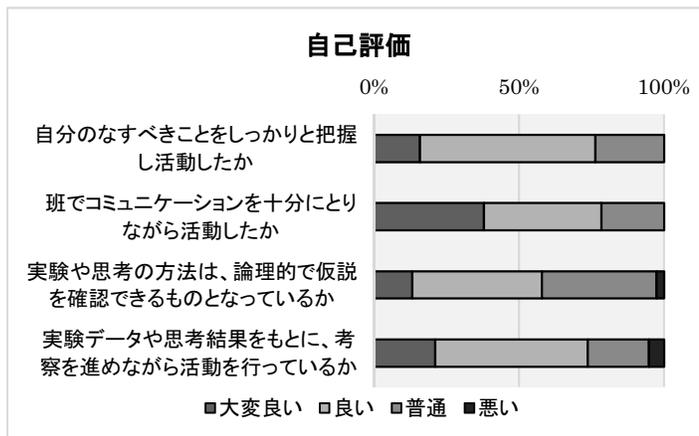
探究活動の様子：新潟大学農学部

⑤ 評価と検証、5年間の総括

SS探究I生徒アンケート（1月に実施）の結果から、「自分のなすべきことをしっかりと把握し、活動したか」、「実験データや思考結果を基に、考察を進めながら活動しているか」、「班で十分コミュニケーションをとりながら活動したか」という質問に対し「大変良い」「良い」を合計するとそれぞれ76.9%、78.9%、74.4%という結果になった。このことは5年間一貫して、探究活動において自主的かつ主体的に活動し、研究者が持つべきコミュニケーションを大切にしながら研究を進めた結果が表れている。

一方で「実験や思考の方法は、論理的で仮説を確認できるものとなっているか。」に対しては「大変良い」「良い」が59.0%と他の項目と比べて昨年と同様に低い結果となっている。「普通」という解答も含めれば97.4%であるが、仮説を立てそれを確かめる実験方法や論理について生徒は苦手意識を感じているようである。

課題研究の中間発表については上述のように様々な機会を通して行った。研究への意欲が上がる他、プレゼンテーション能力の向上、今までの研究内容についてまとめる等の機会を得た。また、他者の目で研究を見もらうことで自分たちとは異なる視点で今後の課題を得ることができた。生徒からは「他校の生徒の発表をみることで様々な研究を知ることができた」、「他校の生徒と質疑応答をすることで刺激になった」との感想があった。最終的には次年度のSS探究II発表会で発表するという目標がある。しかし、研究途中ではあるが今までの成果を中間発表し生徒へフィードバックすることは大変有益な機会でありとても教育的であると評価できる。（第3章第2節II、第8章IV参照）



⑥ 今後の課題

今後は、より一層、試行錯誤して論理を考察させたり、実験方法を考えさせたりすることに時間をかけ「科学的思考力」を身につけさせることが必要である。特に、データ処理や統計の手法を身につけさせることで、データの持つ意味を科学的に捉え、研究の質を向上させることが出来ると考えられる。

さらに発表会にて自らの研究を発表する場合はもちろん、他者の発表を聴くときも受け身でなく主体的な態度で考え質問する等、自ら考える力の育成もより必要である。そのためには、班で十分に研究について質疑応答を含めた話し合いをさせたり、発表会にて論理的に説明する機会や質問する場を設けたりする等が大切である。また、「科学的な論理力」を基にした論文作成を通して思考力、判断力、表現力を身につけなければならない。

(8) S S探究Ⅱ (理数科3年生39名 1単位)

① 仮説において主に育成したい力

A 1 [科学的に課題解決する力の育成]

- ・全校生徒が取り組む課題研究をととして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
- ・E S Dをととして、生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

A 2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

- ・探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。
- ・世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
- ・E S D活動の発表をととして、プレゼンテーション力の向上を図る。

② 目的

数学・理科の分野に関する課題を生徒自ら設定し、観察、実験などを通して研究を行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに、創造性の基礎を培う。研究の内容をまとめ、発表し、内容の理解をより深めるとともに、世界で活躍する科学技術人材に必要なコミュニケーション力・表現力を育成する。

③ 方法

研究のまとめとして、レポートやポスター作成を行い、科学的な表現やデータの取り扱いについて学ぶ。研究成果をS S探究発表会で発表し、全ての班が英語要旨と英語ポスターをS S英語Ⅲで作成し、発表会のポスターセッションは日本語・英語で行う。一部の班は発表を英語で行う。優れた研究は、本校E S DフォーラムやS S H生徒研究発表会等で発表する。また、外部コンテスト等に応募する。

④ 年間指導計画

月	単元名	主要学習領域	学習活動 (指導内容)
4	まとめ	研究のまとめ	論文作成と発表スライド、ポスター (日本語・英語) の作成
5, 6	発表準備	発表予行・発表準備	発表予行と発表スライドの修正 発表要旨 (日本語・英語) の作成
7	発表	校内発表 外部発表	「新発田高校S S探究Ⅱ発表会」「芝高E S Dフォーラム」での発表 新潟県S S H生徒研究発表会参加 (発表・ポスター発表)
8, 9	論文完成 発表	科学賞への応募 外部発表	科学賞への応募 S S H生徒研究発表会に代表生徒が参加 マスフェスタ (全国数学生徒研究発表会) に代表生徒が参加
1	論文集発行		論文集発行

[主な事業]

- 7/12 (水) 「新発田高校S S探究発表会」 研究口頭発表 ポスター発表 (日本語・英語)
新潟大学および大学院生 (留学生) が口頭発表・ポスター発表の指導者として参加
- 7/13 (木) 「芝高E S Dフォーラム」 代表班1班が英語による口頭発表
- 7/25 (火) 「新潟県S S H生徒研究発表会」 代表1班による口頭発表、全研究班がポスター発表に参加
- 7/25 (火) ~27 (木) International Future Scientists Conference2017
代表3班 (各班1名) による口頭発表
- 8/8 (火) ~10 (木) 「S S H生徒研究発表会」 (文部科学省・JST 主催) 代表1班がポスター発表

[研究大会発表・入賞、科学コンテスト入賞]

- International Future Scientists Conference2017 (7月25日 (火) ~27日 (木) マレーシア国民大学附属校)
「AN EXPERIMENTAL STUDY IN GREENING BY PHYTOCHROME MUTANT'S ABSORPTION OF GREEN LIGHT」 Silver Medal、Special Mention
「GENERATING ELECTRIC POWER FROM TEMPERATURE DIFFERENCE USING SEEBECK EFFECT」 Silver Medal
「A RESEARCH OF FLAT SURFACE ON THE EARTH—WITH A CATENARY—」 Bronze Medal
- スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 (平成28年8月8日 (火) ~10日 (木) 神戸国際展示場)
「落下液体の飛沫の最大飛距離~飛沫感染を防ぐ消毒範囲は何mか?~」 ポスター発表賞受賞
- マスフェスタ (8月25日 (金) ~26日 (土) 関西学院大学西宮上ヶ原キャンパス)
「地球上の直線とは~カテナリーからカテナロイドへ~」

○日本植物学会第81回大会「高校生研究ポスター発表」(9月10日(日)東京理科大学野田キャンパス)

「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」 **優秀賞受賞**

○東京理科大学「第9回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト(高校部門)(10月29日(日)東京理科大学野田キャンパス)

「ゼーベック効果による、温度差発電」 **優秀賞受賞**

「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」 **入賞受賞**

○読売新聞「日本学生科学賞新潟県大会」

「落下液体の飛沫の最大飛距離～飛沫感染を防ぐ消毒範囲は何mか?～」 **最優秀賞受賞**

「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」 **奨励賞受賞**

[代表発表]

○芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～(平成28年7月13日(木)新発田市民文化会館)

「Observation of Air Blow with Windmill(風車を用いた風の軽減)」(物理分野) ※英語発表

○新潟県SSH生徒研究発表会(平成28年7月25日(火)シティプラザアオーレ長岡)

「GENERATING ELECTRIC POWER FROM TEMPERATURE DIFFERENCE USING SEEBECK EFFECT」(物理分野)

⑤ 評価と検証、次年度への課題

○ 科学的に課題解決する力の育成

・研究グループ10班は、すべて論文を科学賞に応募した。4班が重複して10もの賞を受賞した。班ごとに見ると、昨年に比べ1班多く受賞できるレベルに達した。今後は、質・量ともに良い成果を上げられるよう取り組む必要がある。

・昨年度同様、外部アンケートから、活動による生徒の資質能力向上は有効であると評価されていると考えられる。

・生徒評価では、昨年と比べほぼすべての項目で数値が向上している。評価の対象生徒数はH28は41名、H29は39名である。H29年度3学年の生徒から研究テーマを生徒自身に決定させるよう改善したことが影響したと考えられる。

○ コミュニケーション力の育成

・生徒評価で「成果を発表し伝える力」が向上したと感じる生徒も多く、運営指導委員の方からのプレゼンテーション力はついてるという意見と一致している。今年度より、マレーシア国民大学附属校からSS探究発表会に参加してもらい、また同校での

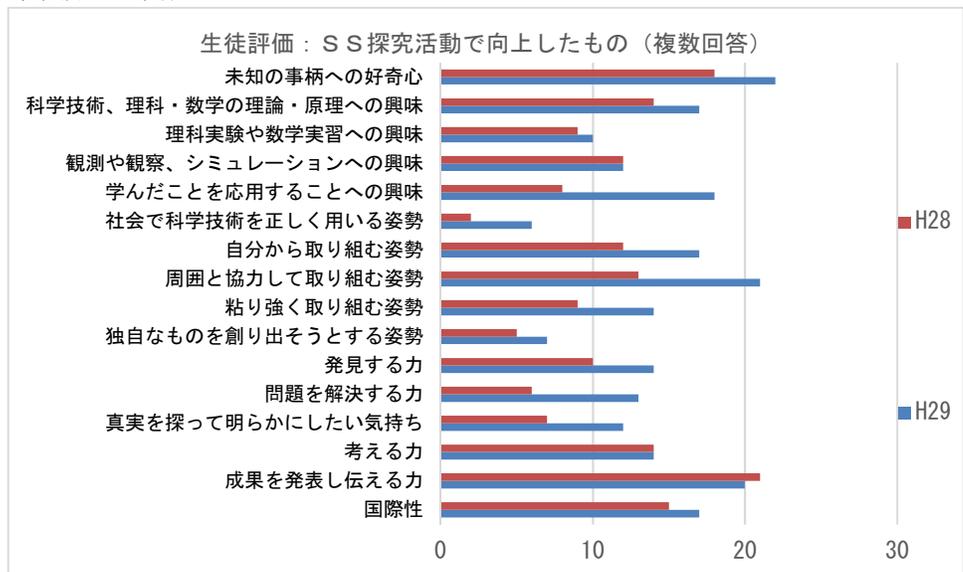
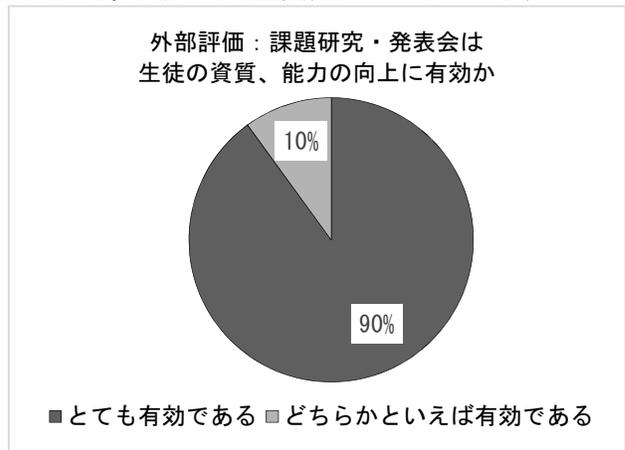
「International Future Scientists

Conference2017」で発表するなど、ポスター発表を英語で行う機会を増やし、国際性の育成につなげ

た。

○ 今後の課題

今後はテーマ設定を工夫して行うことで、生徒評価が低かった「独自性」や「問題解決力」を向上させることが課題である。



(9) ESD探究 (普通科2年生237名 1単位)

① 仮説において主に育成したい力

A1 [科学的に課題解決する力の育成]

- ・課題研究をとおして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
- ・ESD探究をとおして、生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

A2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

- ・探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。
- ・ESD探究の課題研究発表をとおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

A3 [主体的に社会参画する力の育成]

- ・持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。

② 目的

ア 課題を自ら設定し、調査、観察・実験などを通して研究を行い、科学的手法を用いて問題発見力・問題解決力を身につけるとともに、創造性の基礎を培う。

イ 研究の内容をまとめ、発表し、内容の理解をより深めるとともに、持続可能な社会の構築を担う人材に必要なコミュニケーション力・表現力を身につける。



ポスター発表の様子

③ 方法

内容：希望分野を選択し、グループ単位による課題研究を行う。

設定分野 理系： 数学系・物理系・化学系・生物系

文系： 福祉、教育、情報、日本、国際

政治・経済、生活・社会

成果の発表として、分野別発表会および理数科と共同での学年発表会を行う。

時間：週1時間 時間割の中に設定し、年8回「総合的な学習の時間」と合わせて実施する。

④ 内容：年間指導計画

月	学習事項	時間	【文系】 具体的な指導事項	【理系】	
4月 5月	基礎学習 (8)	ガイダンス	2	◎持続可能社会とは ◎目標・1年間の流れ ◎課題研究とは	
		分野提示	1	分野説明・希望調査	担当教員ごとのテーマ説明
		基本スキル	3	◎アイデアの出し方 ◎情報収集の方法 ◎整理・分析の方法 ◎まとめの方法	◎統計 ◎エクセル・ワード基本実習 ◎研究のまとめ方
		分野別学習	2	ワークノート・発表	
6月 10月	課題研究 (15)	課題設定	4	テーマレポート・サブテーマ設定	研究活動
		計画作成	2		
		調査・実験等研究	5	書籍・メディア・アンケート調査等	
		中間発表		ポスターセッション	
	整理・分析	4	まとめレポート(グループ)		
12月	発表会 (14)	発表会準備	8	PPシート作成・練習	
		発表会	2	分野別発表会	
			2	学年発表会	
3月	論文 (7) まとめ(2)	テーマ設定・構成	2	作成説明	
		清書・入力	5	構成シート	中間レポート
			2	冊子製本・アンケート	

⑤ 評価と検証、次年度への課題

ア 生徒の自己評価

学校自己評価アンケートの結果は、どれも昨年度を大きく上回る良い内容を得た。特に「総合的な学習の時間、ESD探究をとおして探究活動に取り組むことができた」の項目では97.6%の生徒が「よくあてはまる、ややあ

てはまる」と回答している。これは、探究活動に対して自ら興味・関心を持ち、主体的に関わっているとと言える。

また、「総合的な学習の時間、ESD探究をとおして、課題発見し、課題解決する力が身についた」の項目でも「よくあてはまる、ややあてはまる」と回答した生徒が95.2%とかなり高い水準となり、こちらが意図としている探究活動の目的・意義が生徒に伝わっていることが分かる。

さらに、「総合的な学習、ESD探究をとおして、持続可能な社会を創る一員としての意識が高まった」の項目でも92.3%以上の生徒が「よくあてはまる、ややあてはまる」と回答していることから、生徒たちが社会や地域に貢献しようというESD本来の概念に沿い、これから未来を担う責任感を多くの生徒が感じていることが分かる。

一方、分野別発表会のアンケートでは、「科学的に考察することができた」や「意見交換することができた」や「論理的に考察し、結論を導き出すことができた」の項目では「良くできた」より「できた」という回答が多かった一方で、コミュニケーション能力や考察力の向上については更なる必要性を感じている。

イ 評価と検証、次年度への課題

生徒の主体性や研究に対する意欲、社会貢献の意識という点では、大いに成果が見られた。また、パワーポイントを利用しての発表や質疑応答など、プレゼンテーション能力だけではなく、良い研究内容を探究していく研究者としての心構えなど精神的な面での成長も見えた。

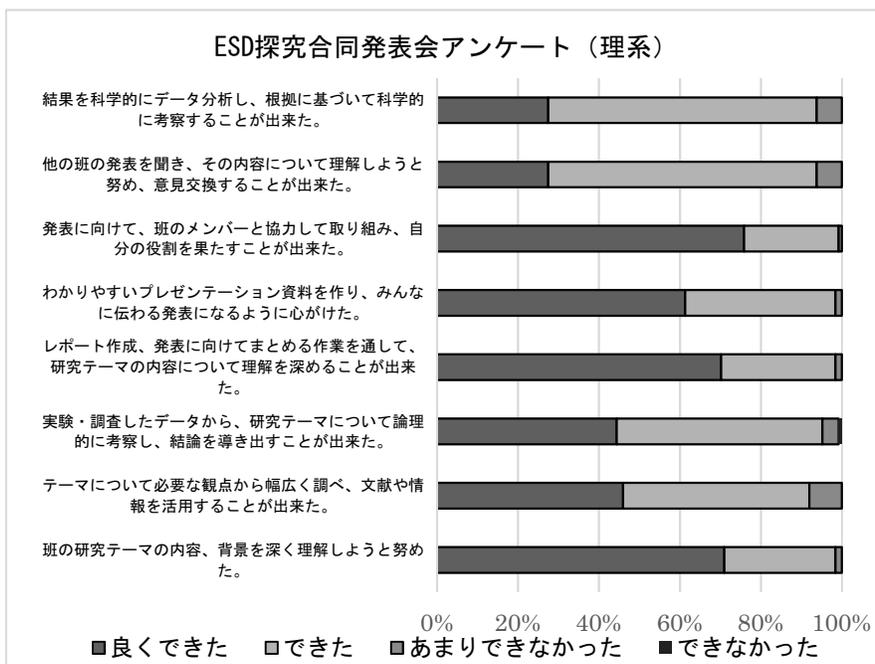
分野別発表会、2回の学年発表会、文系では中間発表（ポスタープレゼンテーション）も実施したため、理系で3回、文系で4回に渡り生徒全員が発表する機会があったことがその要因の一つである。特に、学年発表会では理系・文系の研究班が混在するなかでの発表の機会を与えたため、より聴衆にわかりやすい発表を心がけていた。

ウ 次年度への課題

昨年度と同様、今年度も研究テーマの絞り込みや決定を完全に生徒自身に委ねた。テーマ設定にかなりの時間を費やしたり、途中でテーマを変更したりする班もあり、生徒だけでなく担当教員もこの活動の難しさを感じた。

数学科と理科の教諭が担当しているが、担当教員一人に対して20名ほどの生徒を指導することになっており、教員に負担がかなりかかっていることが現実である。次期SSHでは、課題研究の更なる充実のためにも、理系には「情報」や「家庭科」など、可能であれば教科を増やすことも検討の必要がある。

また、次期SSHでは評価の基準をより向上させるため、課題研究に共通な評価規準を作成し、そこから教科・科目に適したルーブリックを考案していく必要がある。



探究活動の様子（理系）



学年発表会の様子

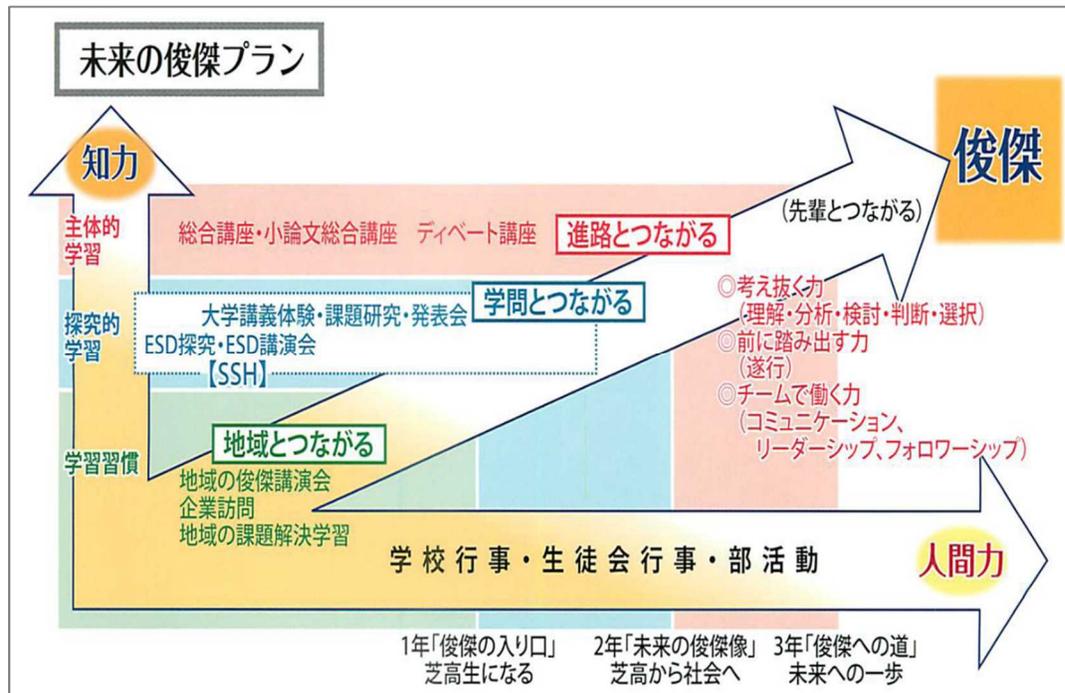
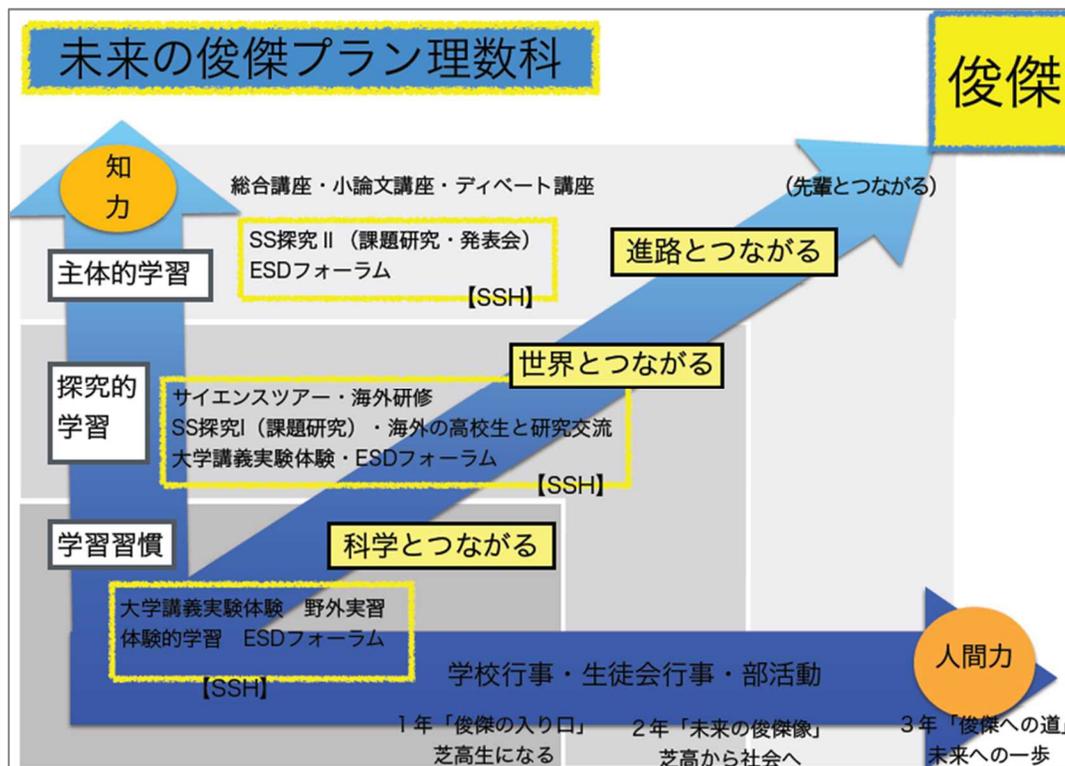
2 SSH研究開発重点教科・科目

(1) 未来の俊傑プランとは

「総合的な学習の時間」の活動を指す。

- ・社会の一員としての自覚を持ち、自己のあり方生き方に基づく職業観を確立し、適切な進路選択と実現に向けて主体的に活動し、将来的に地域や国際社会を担うリーダーとなるべき生徒を育てる。
- ・持続可能な社会をつくるという観点（ESDの観点）から、常に問題意識を持ち、探究的に課題解決に向かう姿勢を持つ生徒を育てる。

以上を目的とし、3年間の体系的・継続的なプログラムを実施している。1年生は「地域とつながる」（普通科）、「科学とつながる」（理数科）、2年生は「学問とつながる」（普通科）、「世界とつながる」（理数科）、3年生は「進路とつながる」をテーマに、科学的な論理性や手法を用いて、課題解決型の学習を中心とした活動を行っている。また、その成果の発表を通して互いに学びあう場を設けていることが特徴である。1, 2年生は分野別発表会・学年発表会を経て、学年代表が「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」で発表する。



(2) 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン～地域とつながる～」(1年普通科242名)

① 仮説において主に育成したい力

A2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

- ・探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。
- ・発表をとおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

A3 [主体的に社会参画する力の育成]

- ・地域社会と交流する中で地域の抱える課題を発見し、課題解決に取り組むことで社会参画の力を育成する。
- ・成果を積極的に地域社会に還元し、主体的に社会参画する意欲を育成する。

② 目的

地域社会の中の自分を意識し、将来的にどう社会・地域と関わっていくか、自分がどう社会・地域に貢献できるかという観点で「働くこと」をとらえ、学習・進学の意味について考える。

③ 方法

分野別の講演会を通して地域理解を深め、グループごとに地域の課題を発見する。関連する地域の事業所訪問を行い、課題解決の方策を探る。「社会と情報」で学習の内容をまとめ、分野ごとの発表会を行い、その代表グループによる学年発表会を実施し、成果を共有する。



事業所訪問 豊栄わくわく広場

④ 内容

7/19 「地域の俊傑」講演会 株式会社開成、県立新発田病院
新潟日報社、UX新潟テレビ21、株式会社豊栄わくわく
広場、グローバルウェーブ・ジャパン株式会社、長岡市
国際ボランティアセンター 等

10/4 事業所訪問 (上記以外) 新潟地方検察庁、新発田税務署、
新発田市役所、新潟県国際交流協会、小学校3校

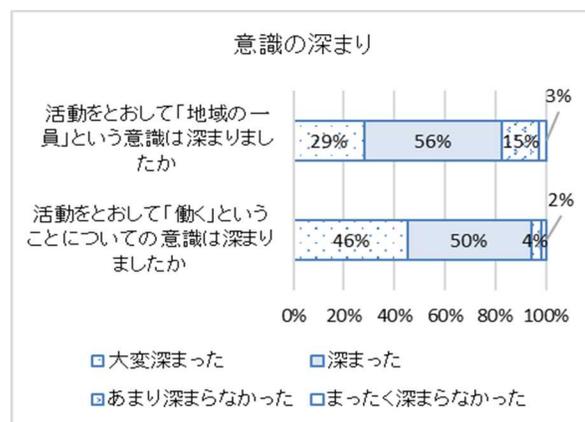
10/25 プレゼンテーション講演会 敬和学園大学教授 山崎由紀先生

12/6 分野別発表会

12/19 学年発表会 (各分野の代表グループによる)

⑤ 評価と検証、今後の課題

生徒の取り組み状況・意識変化は、概ね良好である。社会や働くこと、自分の進路に対し意識が高まっており、社会の一員としての自覚を持った進路選択を促すという目的は達成されたと考えられる。学年発表会では活発な質疑応答がなされ、互いに刺激し合う場となった。一方で、「地域」を意識するようになった生徒の割合は5年間をとおして低い数字にとどまっていることから、地域に貢献する意識を高めることが今後の課題である。今年度は新発田税務署のポスター展示や新発田市長とのタウンミーティングに参加した。このような地域に対する発信力と意識を高める貴重な機会の中で、経験を積みつつ模索したい。



(3) 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」(1年理数科42名)

① 仮説において主に育成したい力

ESDをとおして、生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。

② 研究内容 (目的)

理数科では総合学習「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」の一部として、「科学と社会生活」や「SS総合理科」等の教科と連携した課外研修を通じて進路意識の向上を図る。グループで活動の内容をまとめ、プレゼンテーションを実施する。

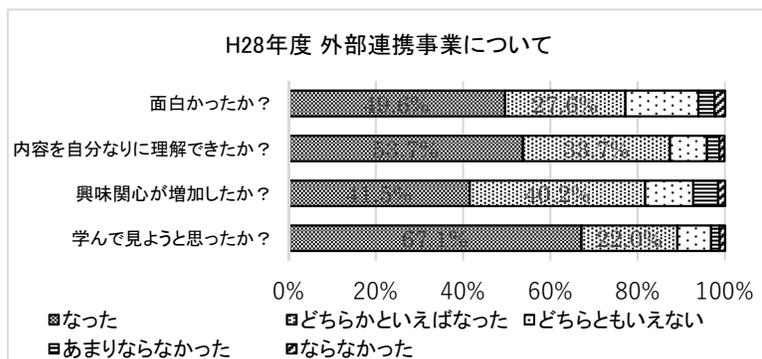
③ 方法

④の年間指導計画に従い、総合学習の時間や「科学と社会生活」「SS総合理科」等の教科と連携した課外研修の

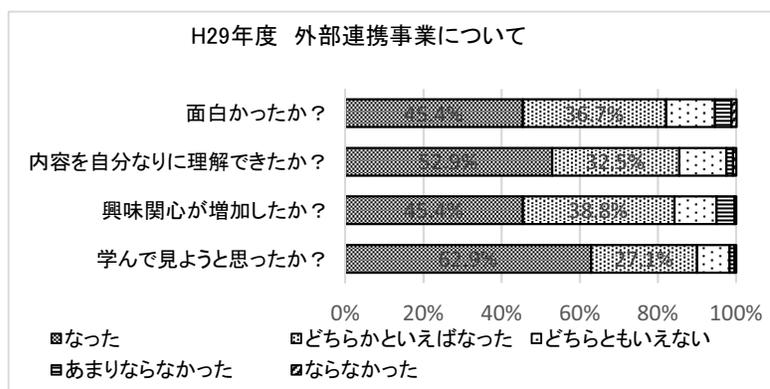
時間で行った。次年度「SS探究I」研究準備としての活動を12月から行った。今年度は研究活動として、夏休みに自由研究を課題として各自行い、ポスター作成を行う活動も行った。

④ 年間指導計画 ※ () 内は連携科目

4月	「未来の俊傑プラン〜科学とつながる〜」について説明
6月	東北電力研修事前学習 ESD ウイーク準備
7月	ESDウイーク・東北電力講座(科学と社会生活)・地学講座(SS総合理科) 杉原祭に向けたポスター作成(東北電力研修)・自由研究課題について説明
8月	星空観測会(SS総合理科)・新潟大学脳研究所講座(科学と社会生活) 自由研究課題(ポスターにまとめる)
9月	杉原祭でのポスター発表(東北電力研修および自由研究)
10月	福島潟実習・水俣病学習(科学と社会生活)
11月	グループプレゼンテーション準備
12月	クラス内研修報告発表会・1学年合同発表会・食品科学講座(科学と社会生活) 次年度「SS探究」研究テーマ設定準備
1月	筑波大学講座(科学と社会生活) 次年度「SS探究」研究テーマ設定準備
2月	統計データに基づく英語でのプレゼンテーション(SS英語I) 関東サイエンスツアー事前学習 次年度「SS探究」研究テーマ・内容検討
3月	関東サイエンスツアー 次年度「SS探究」研究テーマ・内容検討



自由研究ポスター



1学年合同学年発表会

⑤ 評価と検証、5年間の総括への課題

外部連携事業(東北電力講座・地学講座・星空観測会・脳研究所講座・福島潟研修・食品科学講座)に対して行った生徒アンケートの結果、平成28年度29年度ともに肯定的な意見が概ね80%以上であり、積極的に取り組み、理解できたことが分かる。このような活動を通して、科学分野への意識が向上したといえる。

5年間を通して、東北電力講座では、研修先の下調べを班単位で行い興味のある分野を掘り下げて学習するとともに、研修で学んだ知識や技能についてレポートを作成し、文化祭でのポスター展示を課した。その活動が2,3年次でのレポート作成する力や研究ポスター作成する力にもなっている。また、外部連携事業についてはただ研修を受けるだけでなく、グループで研修内容をまとめプレゼンテーションを行い、互いの発表を評価し合った。この発表会では、他者に伝える力を身につけるとともに、発表に対して質問する場面も多くみられるようになった。

⑥ 今後の課題

中間評価を受けて、2, 3年次「SS探究」で行う研究テーマ設定において、自らの疑問から主体的にテーマを設定できるように、「未来の俊傑プラン～科学とつながる～」でも活動を行っている。関東サイエンスツアーでは平成28年度からは関東近県SSH校合同発表会に参加し、生徒に自ら研究テーマを模索する機会を与える活動や、平成29年度からは夏休みに自由研究を課題とするなどの活動を行っている。今後も1年次から、研究テーマを主体的に設定できるように生徒を指導していくことが大切である。

(4) 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン～学問とつながる～」(2年普通科237名)

① 仮説において主に育成したい力

(第3章第1節II 1学校設定科目(9)「ESD探究」と同じ)

② 目的

(第3章第1節II 1学校設定科目(9)「ESD探究」と同じ)

③ 方法

4月から12月までの間に月1回程度合計7回、2時間連続の総合的な学習の時間を設定する。

④ 内容

「ESD探究」の補足的な時間として、分野別学習を行う。

4/19、5/23、6/14、7/19、10/20、12/5(分野別発表会)、

12/20(学年発表会:理数科、普通科理系、普通科文系班が混合で行う合同発表会)

⑤ 評価と検証、課題

「未来の俊傑プラン」の2年次が「課題研究」であることから、科目「ESD探究」と連動させて実施している。実験や発表会など2時間連続の授業内でこそ可能な活動も多く、また分野担当教員の指導も受けやすいので、研究には欠かせない時間となっている。

昨年度から12月後半の学年発表会を、代表者の発表を学年全員が聴く従来の形式から、理数科のSS探究I、普通科理系・文系のESD探究で行ってきた全班の研究成果を、理系分野と文系分野を取り混ぜて10グループに編成し、全員がお互いの研究内容を評価しあう発表会へと変更した。これにより、全ての班の生徒に12月5日の分野別発表会に続き、もう一度発表する機会を提供でき、それぞれの班が課題研究の内容を深める事ができた。また、理数科においても中間発表をする機会が設けられ、研究の途中で助言を得る機会ができた。

指導の流れや順序、各活動の時間設定、さらに各教科の授業と分野別学習のつながりを改善することが望まれる。また、文系・理系共通で指導できる部分を増やしていくという点も改善の余地がある。

(5) 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン～世界とつながる～」(理数科2年生41名)

① 仮説において主に育成したい力

A2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

- ・様々な立場の人々と交流し、多様な地域や国を理解・尊重する態度を育成する。
- ・世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
- ・ESD活動の発表をとおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

C [連携と接続を深める]

- ・科学分野への知識を深め英語実践力を向上させ、地域や世界を理解するため、大学や海外高校との連携を深める。

② 目的

マレーシアでの海外研修を実施し、「SS英語」や「SS探究」の内容と関連づけて英語活用力を磨き、世界的な視点に立って研究する素地を育成する。

海外の研究者や大学生・高校生と、実験・調査・発表活動など科学的な交流を実施することで、科学技術に対する国際的な視野を広げコミュニケーション力を育成する。また、熱帯雨林やIT技術を学ぶことにより、科学技術の果たす役割について、意識を深化させる。

③ 方法

A 事前学習

- ・マレーシアにおける天然ゴム生産の様子とゴムの研究について、長岡技術科学大学で研修を行った。また、マレーシアからの約10名の留学生と交歓会を行い、小グループごとに交流した。
- ・新潟県立植物園で実習を実施し、熱帯雨林植物の植生について学習した。
- ・マレーシア国民大学附属校の生徒4人と教員1人が「ESDウィーク」に合わせて本校を訪問し生徒交流を実施した。

- ・敬和学園大学英語講座で、伝わる英語でのプレゼンテーションについての講義を聞き、英語ポスター発表のためのグループ演習を行った。
- ・「SS英語II」の授業で、「SS探究I」中間発表の英語ポスターを作成し、文化祭やマレーシアでポスター発表を行った。
- ・「SS英語II」の授業で、「SS探究I」中間発表のプレゼンテーション用パワーポイントを作成し、発表に向けてのプレゼンテーション準備を行った。



マラヤ大学での植物園での様子

イ マレーシア研修

- ・マラヤ大学植物園研修

午前中は大学内の植物園を英語の解説を聞きながら歩き、熱帯植物の観察・触れるという体験をした。その後、マレーシアの”Zero Waste Campaign”等のリサイクル事業について講義を受けたり、大学から出たゴミを堆肥化するコンポスト活動を見学したりした。午後は、グループに分かれ大学の池のアンモニアやpH、金属量等を調査する実習をした。

- ・マレーシア森林研究所FRIM

専門の職員と熱帯雨林の中を実際に歩きながら植物を調査し、熱帯雨林の果実や植生を観察した。生徒は、事前学習で学んだ植物を思い出しながら、職員の英語での説明を熱心に聴いていた。

- ・プトラジャヤ伝統農業公園

ガムになるサポディラやパイナップル等のフルーツ、ヤシの実など様々な農産物を観察した。また、ゴムの木から樹液を採取する体験や観察をした。

- ・マレーシア国民大学附属校 (Pusat PERMATApintar Negara, UKM)

昨年と同様終日じっくり訪問した。現地の学生とともに理数科生徒全員が研究成果をポスターで発表しあった。お互いの研究の成果を英語で質問しあう場面が見られ、今までの成果を発揮することができた。異文化交流では、一緒にセパタクロで汗を流したり、日本の騎馬戦や紙芝居を紹介したり、楽しく積極的に活動した。



UKMでの発表の様子

- ・三井住友海上火災/JICA国際協力機構

三井住友海上火災マレーシア駐在員の方から自然災害と関係性の強い損害保険等の講演をしていただいた。その後、JICA国際協力機構マレーシア駐在員の方から、日本とマレーシアの協力関係についての講演をしていただいた。生徒は、海外で働くことに興味を持った様子であった。



三井住友海上火災での講演の様子

ウ 事後研修

- ・「SS英語II」の授業で、8グループに分かれて研修の英語パワーポイントを作成した。そして、英語でのプレゼンテーションによる「マレーシア研修報告会」を公開授業として生徒や保護者、他校の教員等の前で実施した。

- ・プレゼンテーションの資料や個人の感想などをまとめた「マレーシア研修報告集」を作成した。

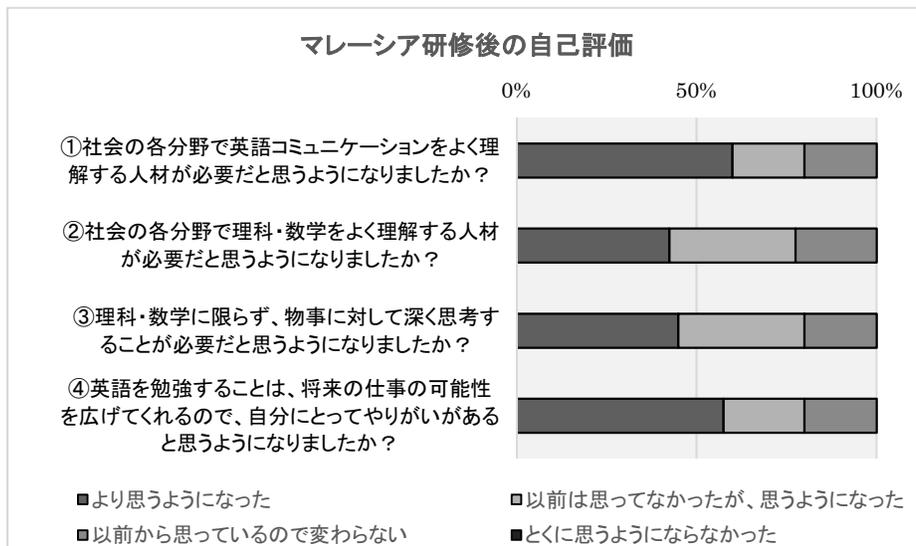
④ マレーシア研修日程 (概要)

平成29年10月1日(日)～10月6日(金) 5泊6日

1日目	10/1(日)	新潟空港 → クアラルンプール国際空港
2日目	10/2(月)	マラヤ大学研修 大学附属植物園研修・水質調査活動・コンポスト活動
3日目	10/3(火)	マレーシア森林研究所(FRIM)研修 講習・トレッキング・熱帯雨林植物の植生等調査
4日目	10/4(水)	マレーシア国民大学附属校研修 文化交流・研究成果発表・ポスターセッション・Cultural Performance プトラジャヤ伝統農業公園 ゴム園見学・ゴム採取体験・パームヤシ等の植物の観察
5日目	10/5(木)	三井住友海上・JICA研修 現地企業オフィス見学・海外で働く日本の方からの講演 ペトロサイエンス研修・ペトロナスツインタワー見学
6日目	10/6(金)	クアラルンプール国際空港 → 新潟空港

⑤ 評価と検証、5年間の総括

研修後の自己評価の質問では「より思うようになった」、「以前は思っ
てなかったが、思うようになった」をあわせると約 80%となり生徒にと
って有意義な研修となったことが伺える。生徒からは、「自然、環境、
科学、コミュニケーション、海外企業、海外文化についてとても勉強に
なりました。」との感想があった。このような成果が得られたのは、マレ
ーシア海外研修の充実した内容だけでなく、事前研修における様々な実習や講義及び留学生との交流体験が海
外研修と結びつき、さらに「SS探究Ⅰ」、「SS英語Ⅱ」を大きな柱としていままですべて学んできた事を発揮でき
る場となっているからと考えられる。



研修後の自己評価の質問では「より思うようになった」、「以前は思っ
てなかったが、思うようになった」をあわせると約 80%となり生徒にと
って有意義な研修となったことが伺える。生徒からは、「自然、環境、
科学、コミュニケーション、海外企業、海外文化についてとても勉強に
なりました。」との感想があった。このような成果が得られたのは、マレ
ーシア海外研修の充実した内容だけでなく、事前研修における様々な実習や講義及び留学生との交流体験が海
外研修と結びつき、さらに「SS探究Ⅰ」、「SS英語Ⅱ」を大きな柱としていままですべて学んできた事を発揮でき
る場となっているからと考えられる。

⑥ 今後の課題

来年の総合学習は、「進路とつながる」である。海外研修で得られた成果を持続、発展させ理数分野への進路意識へと結びつけることが課題である。

また、マレーシア国民大学附属校との交流も継続的し、将来的な姉妹校への発展も視野に入りたい。

次年度以降は、継続的な実施を目指すため、2年理数科全員が対象となる10月のマレーシア研修は学校予算で実施する。SSH予算を用いての事業としては、3年でのマレーシア国民大学附属校 I F S C (International Future Scientists Conference) への派遣を計画している。

(6) 総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン～進路とつながる～」(3年理数科39名、普通科238名)

① 仮説において主に育成したい力

A2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

・探究活動をグループ単位で実施し、言語活動を通じてコミュニケーション力と他者を尊重する態度を育成する。

A3 [主体的に社会参画する力の育成]

・成果を積極的に地域社会に還元し、主体的に社会参画する意欲を育成する。

② 目的

1, 2年で培った多角的に問題意識を持つ力、課題解決能力を生かし、多様な現代社会の課題に着目し、その課題解決をととして社会貢献するために必要な学問分野について調べ、その意義について広い視野から考察する。

③ 方法

朝読書の取り組みの中で社会の諸問題に関する本を読み、課題に関する知識を深めた。小論文講演会では、社会の現実を直視し、感想ではなく自分の意見や考えを発信していくことの大切さを学んだ。「表現する力」「考える力」「問題を見つけて解決する力」を踏まえて小論文を作成することで、学問分野に対する考察を深めつつ情報発信力を高めた。また、主権者教育を年2回行い、主権者としてあるべき姿をグループワーク等で学びあった。

④ 内容

朝読書：1～3年 8：30～8：40 毎日

新聞リレー：1～3年 新聞記事をスクラップし、要約・意見を記述し、クラスでリレーする

小論文：小論文講演会(5/23) → 小論文①(6/16) → 小論文②(11/1)

大学講義体験・学部研究(6/14, 6/15)

主権者教育(6/19, 10/20)

⑤ 評価と検証

生徒の取り組みは良好で、生徒が多角的に問題意識を持つ力と課題解決力の必要性を認識していることが表れている。大学講義体験や学部研究では、社会の諸課題や最先端の研究に触れることで視野を広げ、学問探究への

意欲を高めた。社会の一員として社会貢献したいという意識や主権者としてどうあるべきかの意識が高まっており、そのために大学で専門分野について高度な内容を学ぶ必要があることを認識している。平成29年9月実施の本校進路実態調査では、進学の原因として「教養や視野を広めるため」と回答した生徒が約半数を占め最も多い。また今年度の学校自己評価アンケートでは「3年間の探究活動をおして持続可能な社会を創る一員としての意識が高まった。」の項目において、回答平均が3.26(4点満点)だったので、概ね目的は達成されたと考えられる。

(7) 芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～・ESDウィーク(全校生徒840名)

① 仮説において主に育成したい力

A2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

- ・様々な立場の人々と交流し、多様な地域や国を理解・尊重する態度を育成する。
- ・世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。
- ・ESD活動の発表をおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

A3 [主体的に社会参画する力の育成]

- ・持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。
- ・成果を積極的に地域社会に還元し、主体的に社会参画する意欲を育成する。

② 目的

SSH指定5年目の年にあたり、校内のESD(持続可能な開発のための教育)による科学的な手法を活用した課題研究・探究活動の成果を発表するとともに、国内SSH校や海外の高校生との交流をおして科学研究の成果と課題を共有し学び合う場とする。

③ 方法

ESDウィークを設定し、SSH該当学年の3年理数科の課題研究「SS探究」の成果発表(「SS探究発表会」、SS探究ポスター展示)を中心に、校内の昨年度普通科2年生(現3年生)課題研究「ESD探究」と1年生(現2年生)総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」、東海大付属高輪台高校の探究活動を「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」で発表した。

④ 内容

マレーシア国民大学附属校(PusatPERMATApintar Negara Universiti Kebangsaan Malaysia, 教員1名生徒4名)および東海大学付属高輪台高等学校(教員1名生徒3名)を招いてフォーラムを開催した。ESDフォーラムを挟む1週間を「ESDウィーク」と称し、理数科を中心として交流を深めた。

ア「ESDウィーク」日程

- 7月11日(火) 午後 「SS探究発表会」(口頭発表・ポスターセッション)
- 7月12日(水) 午後 「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」
- 7月11日(火)～14日(金) 「SS探究」日本語・英語ポスター掲示

イ「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」

日 時 平成29年7月12日(水) 12:30～15:40

場 所 新発田市民文化会館 大ホール

発表内容 1年未来の俊傑プラン(発表の使用言語は全て英語)

未来の俊傑プラン	理数科2年1グループ、普通科2年2グループ
東海大付属高輪台高校	2グループ
マレーシア国民大学附属校	2グループ
ESD探究	普通科3年2グループ
SS探究	理数科3年1グループ

⑤ 評価と検証、次年度への課題

ア 発表会の様子

生徒はそれぞれの発表を熱心に聞くとともに、積極的に質問し、発表者も熱心にそれに答えていた。今年度はマレーシア国民大学附属校の参加もあり、英語を使用する必然性が生まれ、発表だけでなく果敢に英語で質問をする様子も見られた。英語での質疑応答に挑戦する生徒の姿は、これまでの取り組みの成果である。

イ 協議会より

フォーラム後の協議会では、運営指導委員からも、5年前の発表と比較して英語運用能力が著しく向上したと講評をいただいた。

今後の取り組みについて、一般に流布されている言葉を生徒は結論とする傾向が見られたので、仮説を立て検

証する際に根拠となるデータを示し論じさせること、高校生らしい柔軟な発想を引き出すことがより発展的な研究を進める課題としてあげられた。また文系については、あまり型にはめず世の中の事象や文学について「これ何だろう」、「何を調べたら分かるのか」という自由な視点と結論を急がず、どの段階まで分かっているのかをまとめることも研究方法の一つであるとの指摘をいただいた。

(委員の発言の一部抜粋)

- マレーシアの生徒発表で、生徒が質問を堂々としているのはびっくりした。質問が出来るというのは勇気があるが、堂々と話しをして、他所で通用する英語だと思って聞いていた。ただ、内容について、オリジナリティが出てくるかどうか、内容が今後は問われる事になる。芝高の生徒はその次の段階が望まれる。英語のモチベーションではなく、内容を話したいモチベーションの方が必要になってくる。
- 芝高の生徒達は、自分たちの興味から進めた研究内容を材料として持って来て、英語で話している。また、質疑応答で、核心をついた大事な質問をしたことが本当に素晴らしい。同時に、英語でのやりとりはかなり難しいので、答えきれない生徒もいる。なんとかその場で対応し対策を立てていることは、立派だった。しかし、相互のやりとりを考えると、質問の内容を日本語で聞いてもいいのではないか。
- 内容に関しては、文系の発表の方が難しい。実験系は、自分たちで組み立てて何かやれば結果は絶対出るので、ある意味追試であってもオリジナルになる。しかし、他所のデータや文献から、自分たちの考えやオリジナリティを出すことは難しい。多分テーマ設定で生徒も先生方も苦労していると思うが、もう少しオリジナルな視点を高校生なので持って欲しい。理数系は、結構レベルが高い。
- 学んだ英語を活かせる場が設定されていることは、学ぶ上でとても大事なので、とてもいい取り組みだと感じた。今日の研究発表の内容は、問題解決の過程に生徒がちゃんと乗って研究していたかという面で見ている。新しい学習指導要領では、問題解決の力や問題解決の過程を大事にすることが示された。問題解決の過程をちゃんと自分たちで理解してやっていたのか、そして、主体的で対話的で深い学びになっていたかが気になっていた。

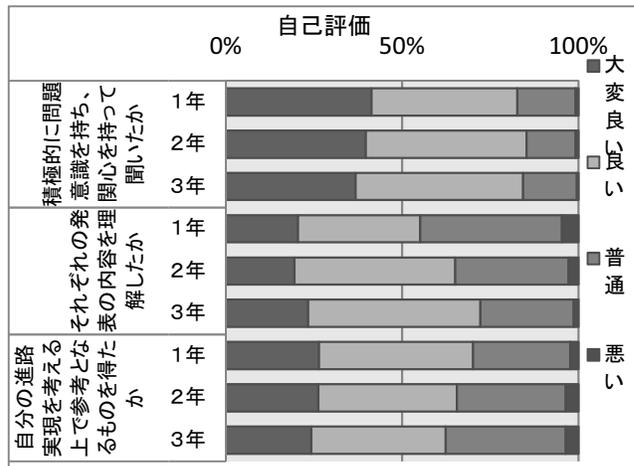
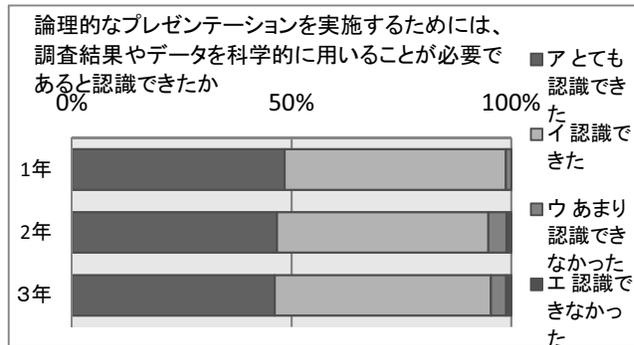
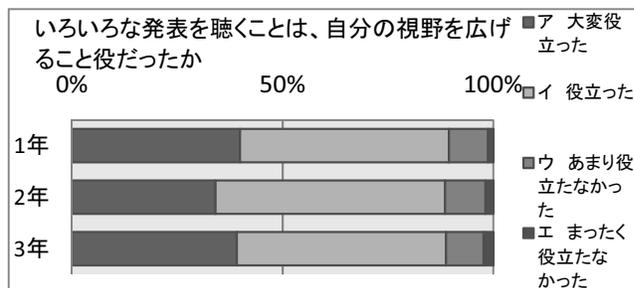
ウ アンケート結果より

アンケート結果から、この発表会で様々な研究に触れる事で、視野が広がったと生徒は捉えている事がわかる。これは、普段は文系・理系など自分の進路や、興味関心のある分野には興味を持っているが、他の分野に触れる機会が少なく、同じ高校生が自分の知識以外の研究を行っていることへの新鮮な驚きがあるようである。

また、論理的な研究を目指してデータの取り扱いを指導してきたが、今回代表発表になったグループや他校の生徒がしっかりとしたデータに基づいて結論を導く発表をしていたことで、英語でも伝わりやすい発表となっており、データの取り扱いの重要性が認識されたと考えられる。次期SSHでも、統計的手法やデータの取り扱いを研究開発課題としており、次年度以降も課題研究において指導を継続していく必要がある。

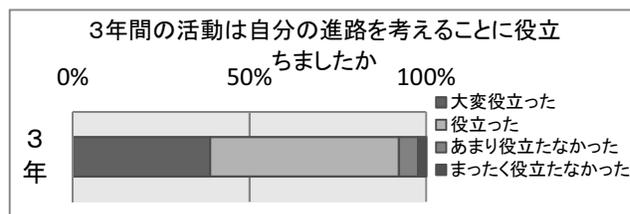
自己評価については、1年生の7月では、英語でのプレゼンテーションを理解することは難しいため、毎年、1年生の内容の理解が低くなるが、学年が上がるにつれて上昇していく。今年度は、英語発表要旨を事前に配り、事前に発表内容がわかるように配慮した。今後もキーワードを分かりやすくつけるなど、英語に対する配慮が必要である。

また、この発表会は3年間の「総合的な学習の時間～未来の俊傑プラン」のまとめの場となっている。3年生に対して行ったアンケートでは、進路を考える事に大変役立ったと多くの生徒が回答しており、



進路指導の面でも大きな成果を上げている。

英語力の必要性をさらに実感し、生徒にとっては大変刺激的で貴重な体験となったことが事後アンケートの生徒の記述からわかる。



(8) ICT活用

① 仮説

データや情報を分析し体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

② 目的

情報が現代社会に及ぼす影響を理解させるとともに、情報機器等を効果的に活用したコミュニケーション能力や情報の発進力等を養い、情報化の進む社会に積極的に参画することができる能力・態度を育てることに重点を置く。

ICTを活用した授業実践をとおして、生徒の理解の深化を図る。

③ 実践

「社会と情報」や数学・理科を中心としたICTを活用した授業実践を行い、加えて、ICT活用の公開授業を実施して外部評価を得るとともに地域への成果の共有を図る。また、2年次で実施する学校設定科目「ESD探究」（2年普通科1単位）では、「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」を含めて履修した。

イ ICTを活用した授業実践例

総合的な学習の時間（1、2年各1単位）

未来の俊傑プラン合同発表会、芝高ESDフォーラム等で、情報機器を活用し自分達の考えを発表する能力を高めた。

SS総合理科（1年理数科6単位）、物理基礎（1年普通科2単位）

自由落下の実験結果をExcelで数値処理し、グラフ作成と近似曲線の取り扱いを学んだ。理数科は、センサーによる実験と計測、数値処理も実施した。

数学I（1年普通科3単位）、数学A（1年普通科2単位）

統計的に分析する力を育成するために、データの分析の分野で、データの見方・扱い方を学習し、電子黒板を活用して生徒同士の意見交換・情報共有をすることにより、理解の促進を図った。また、表計算ソフトExcelを用いて、数値処理の方法やグラフを用いた分析・表現の方法を学習した。

電子黒板の活用

平成28年度に全普通教室に設置した電子黒板は、全科目の授業で昨年度より一層積極的に活用されるようになった。国語、英語、地歴公民、家庭科、保健などの各授業では、写真や動画、パワーポイントを写したり、書画カメラで生徒のノートやグループのまとめを表示して発表したりさせるなど、生徒の内容理解を深めることができた。

④ 評価 次年度の課題

今年度は昨年度以上に、生徒たちが授業の中で情報機器を活用して、それぞれの考えや探究活動を発表する場面が増加した。また、全教室に設置されていることで電子黒板を活用した授業が増加し、映像や画像を積極的に活用するようになった。次年度は他教科の授業を相互に参観する機会を増やし、より効果的な電子黒板の活用方法を研究する授業に反映していきたい。



ICT活用公開授業

(9) SS探究・ESD探究学年発表会（2学年生徒278名）

① 仮説において主に育成したい力

A1 [科学的に課題解決する力の育成]

・全校生徒が取り組む課題研究をとおして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。

A2 [世界へつながるコミュニケーション力の育成]

・E S D活動の発表をとおして、プレゼンテーション力の向上を図る。

A 3 [主体的に社会参画する力の育成]

・持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。

② 目的

校内のE S D（持続可能な開発のための教育）による科学的な手法を活用した課題研究・探究活動について発表することをとおして、その成果を共有するとともにお互いの研究内容を評価し合う。

③ 方法

2学年理数科「S S探究」、2学年普通科「E S D探究」の合計79班を理系分野と文系分野の研究を取り混ぜて10のグループを編成して、発表を行う。

④ 内容

日 時 平成29年12月20日（水）14:00～15:45

場 所 本校各教室

発表内容 理数科S S探究I「雪を均等に溶かすには」他合計13班

普通科理系E S D探究「染色の仕組みを探る」他合計31班

普通科文系E S D探究「機械は人間社会を征服するか～機械に全てを奪われないために～」

他合計35班

⑤ 評価と検証、5年間の総括

本発表会において、発表する生徒は、誠実な姿勢で工夫を凝らした発表を行っていた。また、聞く側の生徒も熱心に耳を傾けるとともに、疑問点や興味を持った点について各自が積極的に質問し、活発な質疑応答が行われた。

本発表会終了後に行った「生徒の自己評価～高校入学以前と比較して～」において、「課題を発見する力」について「伸びた」「やや伸びた」と答えた生徒の割合が74%であった。この結果から、本校の探究活動と本発表会が、生徒の「課題を解決する力」の育成に寄与しているといえる。「表現力、プレゼンテーション力」について「伸びた」「やや伸びた」と答えた生徒の割合が73%だった。生徒からは「伝えたい事があっても、それを相手に納得してもらうためには論理的に、分かりやすく筋道を立てて話をしなくてはならない」との声もあり、思考力や判断力に基づいて表現することの重要性を実感できる良い機会であったことが分かった。

発表会後の協議会では、運営指導委員から「課題設定→仮説→計画→実験等による検証→考察」の流れで探究活動を行うことの有用性や、全員に発表の機会を与えることによる主体的な行動力の育成について指摘がなされた。また、理系文系を取り混ぜて発表会を行うことが、生徒同士の良い刺激になるとの意見も出た。

⑥ 今後の課題

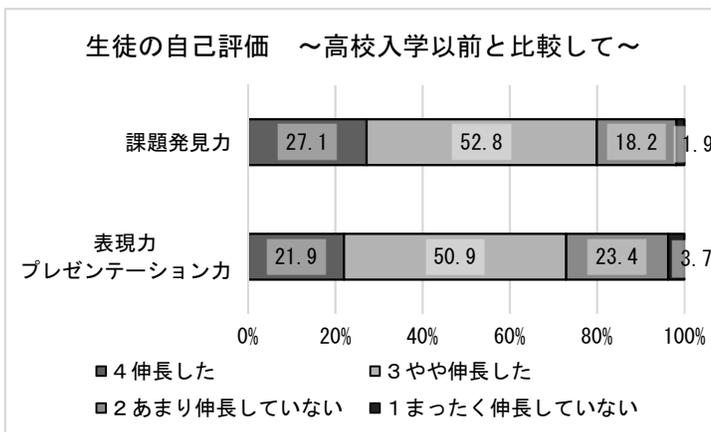
上記の項目に関してまず取り組むべきこととして、主体的な課題解決力のさらなる向上が挙げられる。たしかに、5年間の本発表会を通して「批判的思考」や「データ分析」の意識は高まったといえる。そこで今後は、これまで以上に実験の繰り返しやアンケート調査のサンプル数を増加させることをとおして、得られるデータの正確さや信憑性を向上させていきたいと考える。そして、データを多角的に分析し、批判的に思考するリテラシーの育成に努め、探究活動の質をより高め、発表会自体のレベルを向上させていくべきである。

また、表現力・プレゼンテーション力の向上も課題である。運営指導委員からは「生徒のプレゼンテーション力は、年々向上してきた」との意見があるものの、「発表の場では実際に自分の言いたいことの半分も伝え切れていない」との生徒の声もある。そこで今後は、自分の考えが相手に理解してもらえるよう、探究活動時に加えて教科の授業でも重点をおいて指導していく必要がある。

(10) イングリッシュ・フェスティバル（普通科・理数科2年生278名）

① 仮説において主に育成したい力

世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力を向上させる。



② 目的

2学年の学年単位のイベントとして、英語によるグループプレゼンテーションを行う。英語のプレゼンテーションに慣れると共に、発表・傾聴・質疑応答を通じて生徒のコミュニケーションスキルを養成し、現在学習している英文法や語彙の知識をアウトプットにつなげる。また、外国人講師から指導助言をいただき生徒の国際的視野を広げ英語学習に対する興味関心を高める。

③ 日時

平成30年2月28日（水）14:50～16:30

④ 方法及び評価と検証

事前学習

理数科1クラス、普通科6クラスの生徒全員が「コミュニケーション英語II」の授業でプレゼンテーションの型、著名人のプレゼン構成等を学び、グループ毎に“Dream School Trips”を考えその行程を英語でプレゼンテーションをする準備を行う。また、プレゼンテーションは1年生普通科を対象に行い評価してもらうため、人を納得させるための論理性やインパクトを出すための数字、つかみなども考えさせる。

当日

4～5人のグループで、ローテーションをしながら2年生全員が英語でプレゼンテーションと聴き役を経験する。県内大学の外国人留学生や1年生普通科の生徒にもプレゼンテーションを聞いてもらい質疑応答を英語で行うことで、コミュニケーションスキルを養成する。

⑤ 5年間のまとめと今後の課題

普通科においても英語コミュニケーション力を育成するプログラムとして実施してきたが、次期SSHでは、その成果を他教科へ波及させる取組を実施するため、授業の中での英語コミュニケーション力育成が必要となる。

(11) 関東サイエンスツアー（1年理数科42名）

① 仮説において主に育成したい力

A1 [科学的に課題解決する力の育成]

・生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。

A3 [主体的に社会参画する力の育成]

・持続可能な社会を構築するために、科学技術を用いて主体的に行動する必要性を認識させる。

② ねらい

「筑波研究学園都市」等で日本における最先端の科学技術に触れる。「SS探究I」のテーマを決定の準備段階として事象に対する探究心の向上を図る。事前学習として訪問する研修機関について調べ、事後学習として研修内容のまとめを行い個人レポートを作成する。また、関東近県SSH校合同発表会に参加し、課題研究方法や発表手法についての理解を深める。

③ 内容

○日程 平成30年3月17日（土）～19日（月）2泊3日

○内容 JAXA筑波宇宙センター・サイバーダイナスタジオ・日本科学未来館での研修

筑波大学研究室体験（生命環境科学研究科「微生物の発酵に関する研究」） 筑波大学生との懇談会

関東近県SSH校合同発表会参加（芝浦工業大学豊洲キャンパス）

④ 評価と検証、5年間の総括

関東（つくば）サイエンスツアーは、先端科学技術に触れることが、理数科生徒にとっても効果的であるといえ、今後も継続が望まれる事業である。なお、以下のように先端科学技術に触れる以外に、他団体が計画する行事への参加が毎年研修に含まれるため、日程等の調整および該当学年を毎年検討しながら行うことが必要である。

平成25・26年度 8月実施（理数科1年・普通科1年希望者）SSH全国生徒研究発表会（横浜）にも参加

平成27年度 4月実施（理数科2年）筑波大学応用理工スプリングスクールにも参加

平成28年度 4月実施（理数科2年）筑波大学応用理工スプリングスクールにも参加

3月実施（理数科1年）関東近県SSH校合同発表会にも参加

平成29年度 3月実施（理数科1年）関東近県SSH校合同発表会にも参加

第2節 プログラムC

I 研究の仮説

仮説2

プログラムC (Programs for **C**ooperation and **C**onnection 連携接続を進めるプログラム)を実施することで、プログラムAをさらに効果的に進めるとともに、高大接続と海外研究交流を深め、小中高等学校への成果の還元と共有を図ることで、リーダーに必要な能力を育成できる。

[連携と接続を深める]

- ・科学分野への知識を深め、英語実践力を向上させ、地域や世界を理解するため、大学や海外高校との連携を深める。また、高校から大学への望ましい接続を研究する。
- ・社会参画の力をより向上させるために、地域の社会的資源を活用するとともに、成果を積極的に還元する。
- ・これにより、科学技術リーダーとしての能力育成を行う。

II 研究の実施内容

新潟大学理学部と新潟大学科学講義実験体験や高大接続協議会を実施し、望ましい高大接続のあり方を実践研究する。それ以外にも、学校設定科目(第3章第1節II 1で記述)やSSH研究開発重点科目等(第3章第1節II 2で記述)で高大連携を深める。なお、海外研究交流の研究内容については、第3章第1節II 2(5)に記述した。

1 高大連携

(1) 新潟大学科学講義実験体験

① 目的(仮説)

新潟大学理学部自然環境科学科との高大連携と接続についての研究開発を行う。理数に興味のある自然科学部の生徒や希望者に対し、大学講師による講義をとおして大学での研究の一端を体験させることで、より専門的な科学分野の知識を深め、科学への知的好奇心を高める。

② 実施日・場所 平成29年8月7日(月)・新潟大学理学部自然環境科学科

③ 参加者 生徒30名(1、2年生自然科学部17名 1、2年希望者13名) 本校教諭3名

④ 実施内容

○ 「天体と重力の物理学」(物理学講義)新潟大学理学部 教授 大原 謙一 氏

○ 「銅化合物の異性体を作り分けよう」(化学実験)新潟大学理学部 准教授 臼井 聡 氏

⑤ 評価と検証、今後の課題

A 評価と検証

今年度は1年生が17名(昨年度16名)の参加であり、今年度も校内でしっかりと周知をすることができた。新潟大学科学講義実験体験実施後のアンケートの結果は、昨年度並に良好であり、大学での講義、実験実習、施設見学を有意義であるとする生徒が約90%であった。来年度も日程調整をし、希望者ができるだけ多く参加できるような日程で大学での講座実施を計画し、対象学年の先生方に生徒参加呼びかけの協力をお願いしていきたい。また、大学に対する興味関心は約90%の生徒が増加したと答えており、大学の施設や講義と触れる事ができる場合は貴重であり、今後も大学と連携して続けていくべきである。

I 今後の課題

アンケートの結果から、講義や実験は面白いと感じる生徒が80%を超える一方で、理解できた生徒は60%に留まっている。実験に関しては化学の内容であり、1年生には予備知識があまりないため、理解し難い内容であった。より有意義な実験講義にするためにも、生徒に予備知識を得るための講義を学校側で行うなど、工夫が必要である。

(2) 高大接続協議会

① 目的(仮説)

科学分野への知識を深め、地域や世界を理解するため、大学との連携を深める。また、高校から大学への望ましい接続を研究する。そのために、新潟大学理学部と高大連携と接続についての協議を行い、「新潟大学科学講義実験体験」等の結果を受け、今後の取り組みについて協議する。

② 実施日時・場所 平成30年1月22日(月) 14:00~15:00・新潟大学理学部C棟C104演習室

③ 参加者

新潟大学理学部 教授 湯川 靖彦 氏 准教授 臼井 聡 氏 教育学部 准教授 興治 文子 氏

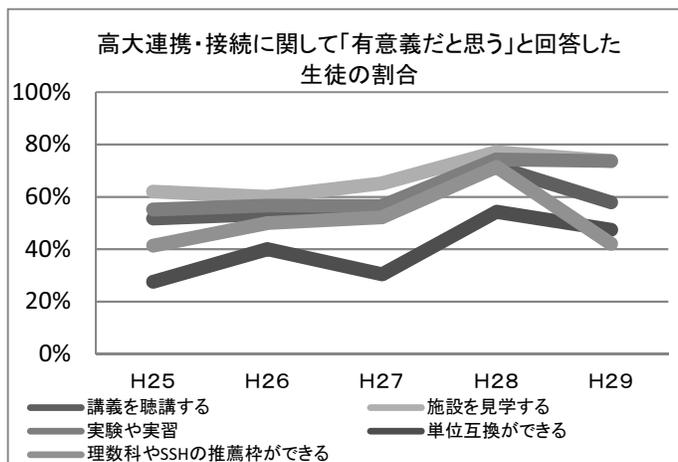
新発田高校 教頭 田中 健 教諭 鈴木 美幸(理科) 教諭 小林 大貴(数学) 教諭 梅田 智子(理科)

④ 実施内容

新潟大学理学部で実施した「新潟大学科学講義実験体験」等のアンケート結果をもとに、大学が高校に求めていることや、よりよい高大連携の実施に向け指導助言をいただいた。

アンケート結果の5年間の経年変化について、高大連携や高大接続に対する意識の向上が見られた。これは、SSH事業で大学や研究施設を訪問することが多く、大学や研究を身近に感じられているからであると考えられる。

また、今年度はSSH1期最終年度に当たするため、望ましい高大接続のあり方を検討した。



⑤ 評価と検証、5年間のまとめと課題

これまで年1回講座を実施し、そのアンケート結果をもとに望ましい高大接続を探ってきたが、2期SSHは、課題研究での高大連携から高大接続を目指す事業を実施したいということを大学側に説明した。大学側としては、課題研究のテーマとのマッチングなどが課題であること、大学では「未来の科学者養成講座」を実施しておりその枠の中であれば協力を得やすいことを意見としてもらった。今年度、課題研究と関連する「未来の科学者養成講座」受講者が、推薦入試で新潟大学理学部に推薦入学を決めており、2期SSHでは、「研究→高大連携→高大接続」のルートを探っていくこととなる。

(3) DNA講座

① 目的（仮説）

遺伝子・DNAと生命活動について、基本概念の理解を深めるとともに、大学と連携し発展的な内容の学習や応用技術（バイオテクノロジー）について実習を行い、先端分野における研究のあり方の一端に触れる。また、分子生物学やバイオテクノロジーが、医学・農学・薬学などにおいてどのように利用され社会の発展に寄与しているか、また、その一方で生じる倫理的な問題などについて考察する機会とする。

また、2年理数科の生物選択者に対して行うだけでなく、2年普通科理系生物選択者や物理選択者の参加希望生徒にも大学で生物実験を行う機会を設けることも目的の1つとした。

② 実施日・場所 平成29年8月17日（金）・新潟薬科大学

③ 参加者 26名（2年理数科生物選択者11名 希望者2年普通科理系15名）

④ 実施内容

DNAと実験に関する講義を受講後、マウスリンパ球からのDNA抽出を行ったほか、プラスミドDNAの制限酵素による切断とDNAリガーゼを用いた結合実験を実施した。また、各DNAサンプルのサイズを電気泳動で確認し、実験がうまくできたかどうかの検証を行った。実験結果より、制限酵素図を作成し理解を深めた。

⑤ 評価と検証

今年度の日程も昨年同様、部活動の大会などの日程と重なった。そのため理数科物理選択の希望参加者数が少なくなったが、普通科の希望者数が増加した。実験を行う前にDNAの説明と今回の実験内容に関する簡単な講義を実施していただいたことで、生物選択でない生徒たちも抵抗なく内容を理解することができた。感想からも、「楽しみながら実験ができた。」「今後の進路を考える際の材料になった。」「基礎的な技能や知識を身につけることができた。今後今回のような企画があれば参加したい。」など、大学で実験を行うことで得たものが大きかったことがわかる。また、教科書や資料集に記載されている実験を実際に自分の手で行ったことで、より知識を深めることができ、分子生物学や先端分野についての興味関心が高まった。



DNA 講座 実験の様子

2 自然科学部

(1) 各種大会等への参加

① 目的（仮説）

外部の研修に積極的に参加することでより専門的な知識を習得する。また、研究活動の成果を発表することで研究内容の理解を深め、科学的思考力、判断力、表現力の育成を図る。さらに、科学オリンピックに参加することで理科・数学の発展的な知識技能の育成を行う。

② 実施内容

ア 新潟県高校生理数トップセミナー参加（科学の甲子園予選）

【実施日・会場・参加者】

11月11日（土）～12日（日） 12月2日（土） 新潟大学理学部
理数科1、2年・2年生希望者 16名参加

【内容】

本校からは2年生2班（8名）、1年生2班（8名）が参加した。1日目はグループ研究（数学・物理・化学・地学分野）、2日目は理数学力コンテスト（筆記競技、実験競技）、3日目はグループ研究のまとめと発表会が行われた。本校からは、数学と物理のグループ研究に参加した。

1年生1チームが物理分野のグループ研究で優れた成績を収め、特別賞を獲得した。

イ 新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会

【実施日・会場・参加者】

11月12日（日）新潟大学理学部
19名参加（物理・化学・生物班）

【内容】

本校からは口頭発表部門で物理班4名と化学班5名が、ポスター発表部門で生物班2名が研究内容や活動報告を発表した。発表者数は100名を超えており、口頭発表・ポスター発表ともに活発な質疑応答が行われた。研究のレベルも年々上昇しており、SSH校だけでなく、多くの高校と交流を持つことは、生徒にとって大きな刺激となった。

化学班の研究発表が物理化学地学部門2位、物理班の研究発表が来年8月の高等学校総合文化祭（信州総文祭）自然科学部門への参加が決定した。

物理班：口頭発表「液体の最長飛沫飛距離の持つ特性について」

化学班：口頭発表「保形性をもつ物質について」

生物班：「ボルボックスは赤色光と緑色光のどっちを好む？」

ウ 各種オリンピック参加状況（1～3年生）

- ・物理チャレンジ 一次チャレンジ 5名予選参加
- ・生物オリンピック 5名予選参加（自然科学部以外の生徒含む）

③ 評価と検証、次年度への課題

今年度は、新潟県高校生理数トップセミナー（科学の甲子園予選）と新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会の日程が重なり、トップセミナーへは、自然科学部からの参加はできなかった。しかし、広く呼びかけたところ、自然科学部以外の生徒で16名の参加となった。

新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会では、入賞1班や全国大会選出1班と今年度も成果を上げる事ができた。今後も実験材料費など研究の支援を続け、部活動として研究に取り組む生徒の力の育成を図る。

また、科学オリンピックの参加人数は、平成25年度28名、26年度31名、27年度34名と増えていたが、昨年度は化学班が、今年度は数学班がオリンピック予選に参加できなかったため、昨年の参加者は18名、今年度の参加者は11名と減少する事となった。生物のオリンピック予選については、理科生物科の働きかけで、理数科を中心に自然科学部以外の生徒も参加した。

今後も、自然科学部以外の生徒へ参加を呼びかけるとともに、現在参加している分野以外の科学オリンピックへも積極的な参加を働きかけることを検討する。

（2）自然科学部活動の充実化

① 目的（仮説）

自然科学部の生徒に対して研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能の育成を行う。そのために、日常活動での研究活動を重視し、継続して研究を実施する。

また、芝高サイエンスラボを行い自然科学部の生徒が小中学生へ実験指導することで、小中学生への理数科学教育普及をし、リーダーに必要な能力を育成する。（サイエンスラボについては、第3章第2節Ⅱ3 外部との交流／成果の普及（2）サイエンスラボを参照）

② 実施内容

ア 自然科学部での研究活動等

数学班：モンティ・ホール問題の考察と実験

物理班：物理チャレンジのための実験と液体落下の実験を行った。

化学班：保形性をもつ物質（イチゴポリフェノール）についての研究。植物由来色素のpH指示薬としての活用。

生物班：「ボルボックスの効果的培養法の研究」「水生動物の飼育」「水生生物の骨格標本の作製」

イ 文化祭での実験体験教室や研究発表

数学班：モンティ・ホール問題の考察と実験

物理班：実験の展示と液体窒素実験コーナー

化学班：巨大人工イクラとスーパーボールを作る実験体験 インクのクロマトグラフィーによる分析実験体験

生物班：UVレジンでチリモン標本作り 生物観察コーナー 佐渡研修報告ポスターの実施

ウ 芝高サイエンスラボでの小中学生への実験指導（詳細は第2節Ⅱ3（2）芝高サイエンスラボ 参照）

エ 自然科学部生物班研修会（新潟大学公開臨海実習に参加）

【実施日・会場・参加者】

平成29年8月7日（月）～9日（水）2泊3日

新潟大学理学部附属臨海実験所（佐渡市達者） 生物班 3名参加

【内容】

新潟大学が主催する公開臨海実習に参加した。シュノーケリングにより磯生物の採集、ウニの人工受精と初期発生の観察やプランクトン採集などを行い、日本海に生息する生物の特徴と生物の多様性を学んだ。

オ 新潟薬科大学応用生命科学部高等学校理科系部活動支援事業「報告・交流会」

【実施日・会場・参加者】

平成30年3月10日（土）新潟薬科大学新津キャンパス 物理班4名参加

【内容】

午前：口頭発表「液体の最長飛沫飛距離の持つ特性について」

午後：懇親会（研究施設見学）

新潟薬科大学応用生命科学部高等学校理科系部活動支援事業へ物理班が申請し、発表会に参加した。研究成果を口頭発表すると共に、他校の研究を聞くことで、研究への理解を深めた。

カ 第41回全国高等学校総合文化祭（みやぎ総文2017）

【実施日・会場・参加者】

平成29年8月1日（火）～4日（金）石巻専修大・仙台国際展示場

自然科学部物理班3年2名，2年2名

【内容】

口頭発表「人工蜃気楼の反転像と全反射について」を行った。また、様々な交流会をとおして、全国の自然科学系部活動の生徒と交流を深めた。

③ 評価と検証、次年度への課題

自然科学部の今年度の部員数は1～3年生で34名（物理班8名、化学班17名、生物班4名、数学班5名、2つ以上の班に所属する生徒あり）で、文化系クラブの中でも人数の多い部活動となっている。所属している生徒の割合は、理数科が多く、2年生が1年生を研究活動で牽引している。今年度は物理・化学・生物の班が新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会で研究発表を行うなど、普段から活発に研究活動に取り組んできた。

今年度は夏期休業中の行事が重なったため、これまで実施してきた自然科学部全体での「自然科学部研修会」を実施することは出来なかった。

また、文化祭やサイエンスラボでの自然科学部の企画も、生徒が企画・準備し、多くの来場者があった。

今後は、研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能の育成を図ることとともに、研究活動の論文作成や科学賞・学会への応募など、研究活動の成果を発表する場を校外へ拡大していくことが重要である。



杉原祭（文化祭） 自然科学部

3 外部との交流/成果の普及

(1) SSH指定校他校等との交流および外部での発表

① 目的 (仮説)

新潟県SSH生徒研究発表会や他のSSH校の研究発表会等に参加し、他のSSH校の研究のレベルに触れるとともに、交流を深める。

② 実施内容

ア 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

【実施日・会場・参加者】7月25日(火)・アオーレ長岡・1～3年理数科 122名参加

【内容】

午前には県内SSH指定校5校の代表による課題研究の口頭発表があり、午後に各校のポスター発表と生徒交流会が行われた。

理数科3年生が口頭発表に1班、ポスター発表に9班、理数科2年生がポスター発表に10班が参加をした。

口頭発表では、「ゼーベック効果による、温度差発電」(物理分野)の研究発表を英語で行った。

理数科1～3年生が参加した生徒交流会では、他校の生徒とグループを組み、グループに分かれて紙でコマを自作し、どれだけ長く回るかを競うコンテストが行われた。様々なアイデアを出し合い奮闘した。



新潟県SSH課題研究発表会

イ SSH生徒研究発表会

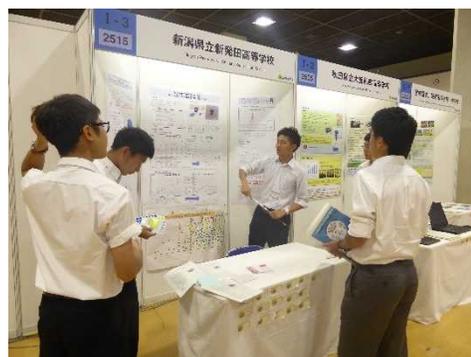
【実施日・会場・参加者】8月8日(水)～9日(木)・神戸国際展示場・3年理数科5名参加

【内容】

1日目は、講演のあと、ポスター発表を行った。本校からは、SS探究で行った物理分野「落下液体の飛沫の最大飛距離～飛沫感染を防ぐ消毒範囲は何mか?～」のポスター発表を行った。また、希望校によるアピールタイムにも参加した。

2日目は、SSH指定3年目の学校から選出された代表校の口頭発表を聞き、その後ポスター発表を行った。選出された代表校の研究内容は、継続研究が多く、十分時間をかけて実験や考察が行われており、高度であった。本校はポスター発表賞に選ばれ、1期SSH5年目で初めての入賞となった。

専門家からアドバイスを聞くことができ、県内外のSSH校の生徒・教員と交流をもち、有意義な発表会となった。



SSH生徒研究発表会

ウ 第8回マス・フェスタ<全国数学生徒研究発表会>

【実施日・会場・参加者】8月26日(土) 関西学院大学上ヶ原キャンパス・3年理数科2名参加

【内容】

「地球上の直線とは～カタナリーからカタナロイド～」というタイトルでポスター発表、並びにミニ口頭発表を行った。内容は空間内における数学的直線と物理学的直線の関係である。懸垂線と呼ばれる曲線を、重力場が平行でない2点で考察することにより、教科書にはない新たな曲線の式を導いた。

大学の先生からは微分方程式の近似解の求め方についての助言をもらったほか、参加生徒の多様な発表を聴くことができ、科学に対する興味や研究に対する意欲が高まった。

エ ノートルダム清心学園 清心中学校清心女子高等学校

「集まれ! 理系女子—東京大会—」

【実施日・会場・参加者】10月28日(土)

学習院大学目白キャンパス・2年理数科3名参加

【内容】

発表はSS探究Iでの「多孔質物質による水質浄化」の研究成



集まれ! 理系女子—東京大会—

果をポスター発表した。発表会は中学生・高校生・女性研究者を対象としたポスター発表と午前・午後それぞれに講演会があった。

当日は、主催学校の生徒をはじめ全国から参加した生徒どうしで活発な意見交換ができた。また、他校の課題研究やポスター発表の方法も参考になることが多く、大変有意義な発表会となった。さらに、講演会では、女性の立場で研究活動をどう続けてきたかなども話され研究活動以外のビジョンも示していただき、今後の研究活動の参考となった。

オ The 4th Symposium for Women Researchers

【実施日・会場・参加者】 11月5日（日）・東京都立戸山高等学校・2年理数科2名参加

【内容】

発表は「植物の生育と音に関係はあるのか？」について行った。発表することで多くの方からアドバイスや別視点からの指摘などをいただける良い機会と思い、参加した。他校の生徒との交流、大学生や大学院生の研究内容に触れることで刺激を受け、研究活動への意識向上につながった。また、女性研究者としての講演など、生徒は感銘を受けていたようであった。以上のようなことから、外部で発表する経験はその後の研究に非常に有益になると感じた。

カ 東海大学付属高輪台高等学校SSH成果報告会

【実施日・会場・参加者】 10月28日（土）・東海大学付属高輪台高等学校・2年理数科4名、普通科5名参加

【内容】

東海大学付属高輪台高校SSH成果報告会には、本校2年理数科4名、普通科5名が参加し、“Making a Wind Tunnel to Observe Air Current Around an Object” “Enough Doctors in Niigata? : What We Can Do Now” について英語でプレゼンテーション・ポスター発表を行った。

タイ・パヤオ大学附属校の生徒たちと情報交換や英語での質疑応答を行い、探究活動への理解が深まるとともに、英語の重要性を改めて感じた。また、東海大付属高輪台高等学校の企業連携、高大連携の様子を学び、新たな視点を得ることが出来た。

キ 北信越SSH指導力向上研修会<高田高校理数科課題研究中間発表会>

【実施日・会場・参加者】 12月29日（水）新潟県立高田高等学校・2年理数科3名参加

【内容】

「ブラジルナッツ現象について」というタイトルで口答発表を行った。研究の発表後、助言者から指導・講評を受け生徒達は勇気づけられたとともに今後の課題について指摘された。その後、見学者から良いところと改善点を付箋に記してもらい、それをもとに他校の生徒と振り返り活動を行った。振り返り活動では、至近距離のため意見交換や質問しやすい雰囲気であり生徒達は熱心に話し合っていた。

参加した生徒全員が、お互いに交流を深めることで刺激を受け研究への動機が高まったと語っていた。

ク 東京都立戸山高校 生徒研究成果合同発表会（TSS）

【実施日・会場・参加者】 2月4日（日）・東京都立戸山高等学校・2年理数科4名、2年普通科3名参加

【内容】

東京都立戸山高等学校が主催する生徒研究成果合同発表会（TSS）で、理数科生徒4名が生物分野「植物の緑色光の光受容体を探せ〜フィロクトム変異体を用いた緑化実験〜」で、普通科生徒3名が数学分野「フランク・モーリーの定理〜発展〜」でそれぞれポスター発表を行った。

東京都立戸山高校 生徒研究成果合同発表会（TSS）にポスター発表で参加するのは、今年度3回目である。1年目（H27年度）は2年理数科の生徒が1グループ、2年目（H28年度）は2年理数科の生徒が2グループと2年普通科の生徒1グループ、今年度は2年理数科と普通科の生徒がそれぞれ1グループずつ参加し、昨年度より2年普通科ESD探究での優秀研究を外部で発表する良い機会となっている。



戸山高校 高校生研究成果合同発表会（左：数学分野発表 中：生物分野発表 右：開会式）

発表会当日は、研究分野の専門家より助言をいただくこともでき、加えて質疑応答をとおして研究内容の見直しができ、改善点や新たな視点が得られた。また、他校のポスター発表や口頭発表により良い刺激を受けることができた。

ケ 関東近県SSH校合同発表会

【実施日・会場・参加者】 3月18日（日）・芝浦工業大学豊洲キャンパス

2年理数科4名ポスター発表、1年理数科38名見学（関東サイエンスツアーの一環）

【内容】

緑青への興味からイオン化傾向の小さい銅が一般の塩の水溶液と反応するしくみを研究し、その成果についてポスター発表を行った。発表では、他校生徒からの質問に生徒はつまづきながらも一生懸命答えようとし、貴重な意見やアドバイスにはメモをしっかりとるなどした。また、他校のポスター発表も聴き、疑問点を質問して、活発な意見交換の場となった。他校の口頭発表を聴く機会もあり、今後の自分たちの口頭発表に向け参考となった。他校との交流は、今後の課題研究の参考なることも多く課題研究への意欲が上がり、大変有意義な機会となった。

③ 評価と検証、改善点

ア クラス全員で参加する発表会

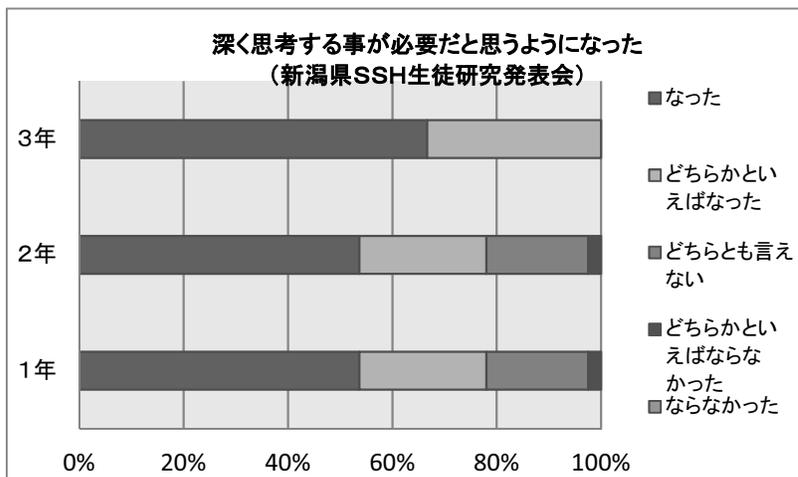
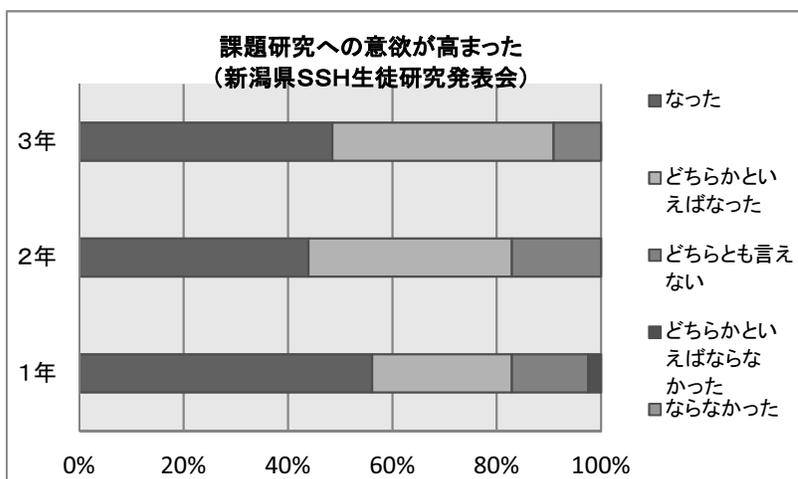
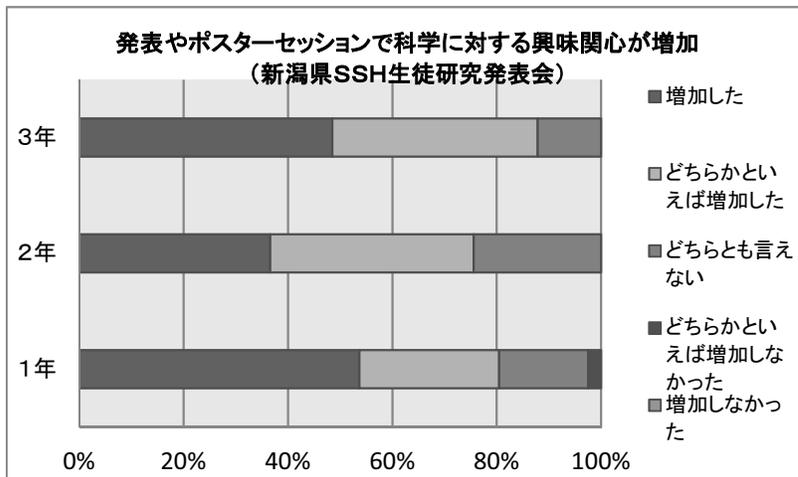
2, 3年理数科生徒全員が、県内SSH校の発表会で日本語、または英語でのポスター発表を行い、意見を交わす機会を持つことで、科学に関する興味関心が増加するとともに、課題研究への意識が高まった。

新潟県SSH生徒研究発表会のアンケートからは、理数科1～3年で「科学に対する興味関心」「課題研究への意欲のたかまり」のいずれの項目でも高い評価となった。

また、「物事を深く思考する必要性」「社会における科学技術人材の必要性」についても、多くの生徒が認識している。新潟県内の多くの生徒が自分の課題に取り組み発表している姿から、課題解決に必要な深い思考を認識するとともに、課題解決に科学技術人材の思考力が必要なことが認識されたと考えられる。

また、昨年と比較して3年生の意識の好転が見られる。今年度の3年生から、課題研究のテーマ設定の段階で、生徒主体の研究テーマで研究を開始した。昨年の研究の段階から、自主ゼミや放課後などを使った実験など、意欲的な取組が多く見られた。生徒自身が主体的に研究テーマを設定し、研究の計画を立案し、研究を進めた事で、生徒の主体性が引き出され、意識の好転が起こったと考えられる。

また、研究が始まったばかりの2年生は、この発表会が初めての発表となった。研究が始まって2ヶ月ほどであり、研究の初期段階の中間発表であっ



たが、質疑応答をとおしてさまざまな指導助言をいただき、今後の研究の指針を得た。

1年理数科生徒は、新発田高校理数科3年生のSS探究発表会に続き、2回目の研究発表会参加であった。

他校の生徒の課題研究の発表を見ることで、来年からのSS探究(課題研究)のテーマ設定への理解を深めるとともに、意欲を高めたと考えられる。

イ SSH校への代表生徒の派遣

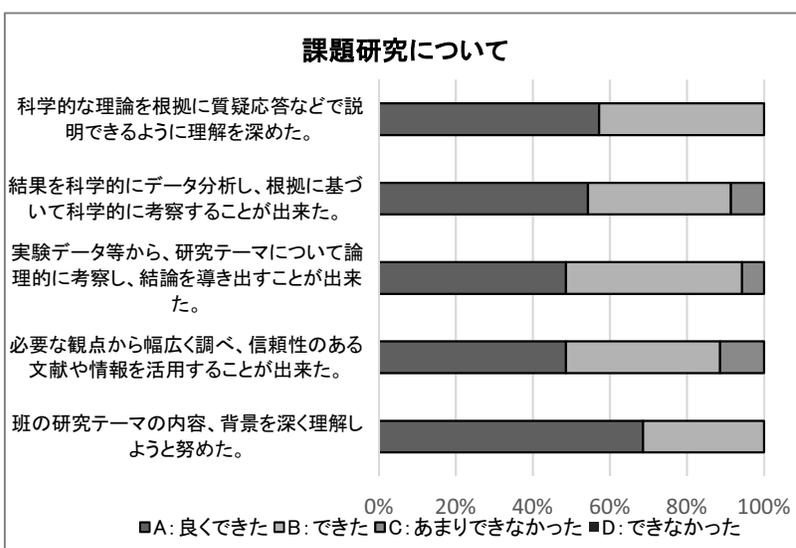
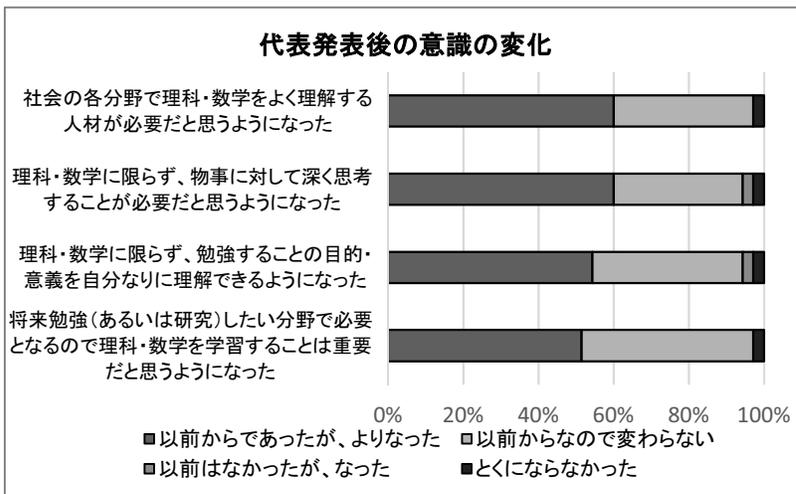
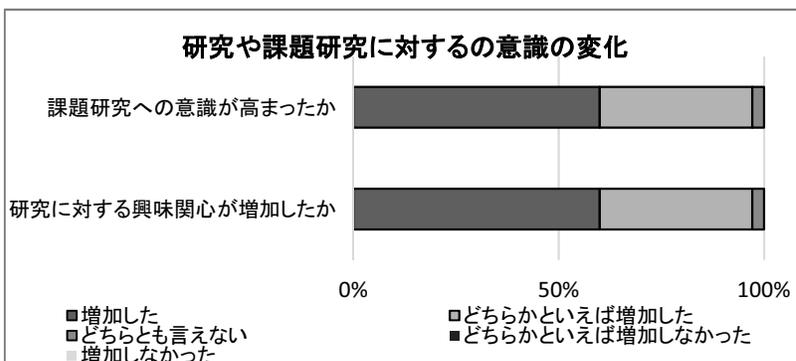
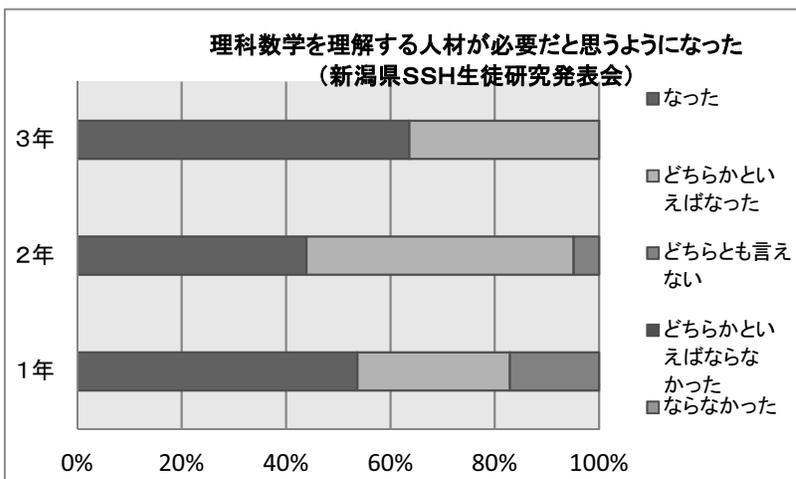
今年度も昨年に引き続き県外SSH校への代表生徒の派遣を積極的に行った。また、理数科のSS探究のグループだけでなく、普通科ESD探究などのグループも、県外のSSH校の発表会で積極的にポスター発表等を行った。

県内外の発表会で代表発表として発表した生徒に対し発表後に実施したアンケートでは、発表会に参加した生徒は、9割以上が発表によって課題研究への興味関心と意識が高まったと感じている。

県内外SSH校で発表し、他校の発表を見ることで、研究に対する意欲が高まるとともに、質疑応答をとおして参加者からの意見や指摘が大きな刺激となっている。

代表発表後での意識の変化では、意識が高まった・以前から高い生徒が9割後半となり、半数近くの生徒で意識の向上が見られた。発表会で質疑応答や他校生徒の発表に触れることで意識が高まった事と、代表発表者としての充実感が科学技術に対する意識を向上させていると考えられる。

課題研究については、代表決定後、ほとんどの班で生徒自ら実験を進めたり、資料作成を行ったりと、生徒主体の意欲的な取組が見られた。発表を前に、自分たちの課題研究をより深く理解し、しっかりと人に伝えられるよう努力していることが見て取れた。その結果、課題研究に対する意識も向上しており、研究内容を深く理解しようとしていることが、アンケート結果からもわかった。



他の項目に比べ、情報活用の項目が低くなっており、先行研究などを十分調べているか、チェックが必要である。また、結論や考察も若干低くなっているが、2年生の研究はほとんどが中間発表であり、最終的な考察や結論に達していない事が影響していると考えられる。

発表については、発表に向けた作業をとおして、より自分たちの課題研究への理解を深めている事がわかった。ただ、他の項目より低い結果となったものは、発表の技術に関するものであった。アイコンタクトやジェスチャー、質疑応答の対処など、他者へ伝える技術は、ほとんどの班が初めての校外発表であり、事前の練習が必要であったと考えられる。

準備のアンケートを見ると、準備の時間や発表練習の時間の確保が、高い数値ではあるが他の項目より低くなっており、代表発表生徒の時間の確保が、今後の課題と考えられる。

いずれのアンケート結果からも、代表発表者として外部発表に生徒を派遣する事で、意識の向上が見られ、その後の研究活動に良い影響を与えていると考えられる。

ウ 昨年度の代表発表者について

今年度、科学賞や発表会、マレーシア国民大学附属校 I F S C で入賞した課題研究4班は、昨年、代表発表者として外部発表を行っていた。中間発表にむけて、自主的に実験を進めたり、成果をまとめたり、主体的な行動が見られた班であった。発表の後も発表会で得た指導助言をもとに研究を進め、結果として研究の質の向上につながったと考えられる。

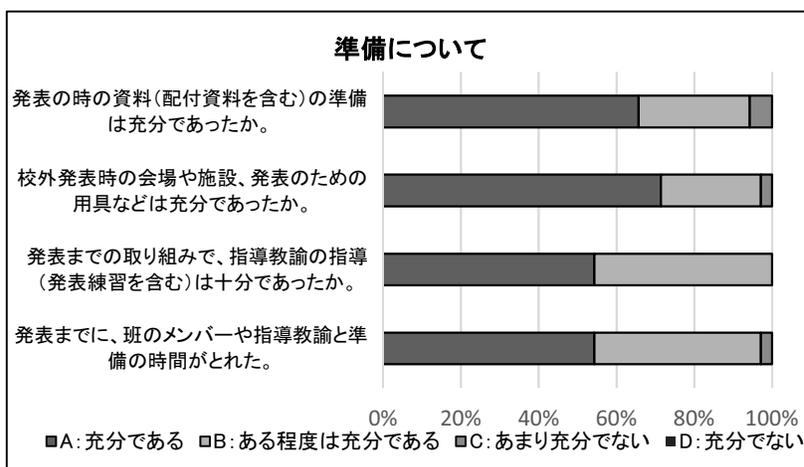
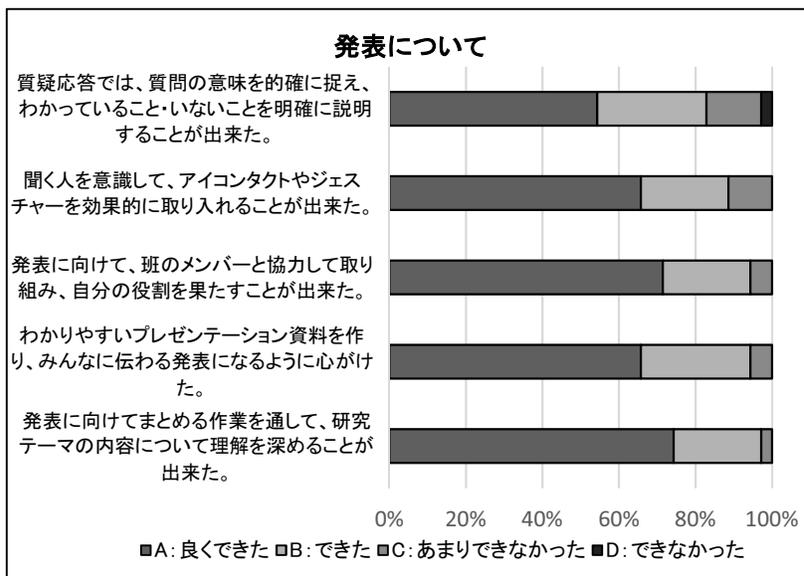
昨年の代表発表と今年度の入賞

- 「The 3rd Symposium for Women Researchers」ポスター発表 11月6日(日) 東京都立戸山高等学校
「平面は本当に平面か～カタナリー曲線を用いて～」理数科2名 I F S C Bronze Medal
- 東海大付属高輪台高等学校「H29年度SSH成果報告会」英語発表・英語ポスター発表 11月29日(土)
「Liquid Falling」理数科4名 SSH生徒研究発表会 ポスター発表賞
- 東京都立富山高等学校「第5回生徒研究成果合同発表会(TSS)」ポスター発表 2月5日(日)
「植物は緑の光を使っているのか?～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」理数科4名
I F S C Silver Medal・Special Mention、日本植物学会第81回大会「高校生研究ポスター発表」優秀賞
「芝高発電～ゼーベック素子を用いた温度差発電～」理数科4名
I F S C Silver Medal、東京理科大学 坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト 優秀賞受賞

エ 次年度への課題

昨年度の代表発表者から今年度の科学賞において多くの入賞者が出たことで、校外発表への代表生徒派遣が、本校SSHの研究課題である科学技術人材の育成にとっても大きな成果につながる事が確認された。

3年生の発表については、予行での教員による評価から代表発表者を選定しているが、2年生については、研究半ばであり、意欲的な取り組みや分野を考慮して代表発表グループを決定したが、今後は選定のルール作りが必要である。また、自主ゼミなどの生徒の自発的な活動を引き出すと共に、サポートする体制を作り、他校との一層の連携を進める必要がある。



(2) I F S Cへの参加～3年理数科マレーシア研修～（理数科代表生徒3名）

① 仮説において主に育成したい力

世界で活躍する科学技術人材に必要な、英語コミュニケーション能力の伸長を図る。

② 目的

本校と平成26年度より交流があるマレーシア国民大学附属校（Pusat PERMATApintar Negara, UKM）が主催する国際的な科学研究発表会『International Future Scientists Conference 2017』へ代表生徒を派遣し、科学研究活動の成果を海外で発表することで、英語での質疑応答を通してコミュニケーション力の伸長を図る。

また、将来の科学技術人材の育成し、科学技術に対する国際的な視野を広げるため、海外の研究者や現地高校生との科学的交流を図る。

③ 方法

指導計画（2年次9月から3年次8月まで）

2年 9月	マレーシア研修Ⅰに向けての英語発表準備、杉原祭の英語ポスター発表
2年10月	マレーシア研修Ⅰ
2年11月	マレーシア研修Ⅰ報告会に向けた英語プレゼンテーション準備
2年12月	マレーシア研修Ⅰ報告会
2年 1月	マレーシア研修Ⅰ報告集の英語レポート作成
2年2～3月	マレーシア研修Ⅱ（SS探究発表）に向けた英語プレゼンテーション準備
3年 4月	マレーシア研修Ⅱ（SS探究発表）に向けた英語プレゼンテーション発表リハーサル
3年 5月	マレーシア研修Ⅱ代表生徒セレクションのためのSS探究英語発表会
3年 6月	マレーシア研修Ⅱ代表生徒決定、英語ポスター発表準備
3年 7月	マレーシア研修Ⅱに向けた英語プレゼンテーション指導（敬和学園大学と連携）
7月25日～27日	マレーシア研修Ⅱ（『International Future Scientists Conference 2017』参加）
3年8月～	マレーシア研修Ⅱ報告（研修を振り返っての英語レポート）

④ 研修日程（概要）

平成29年7月24日（月）～7月28日（金） 4泊5日

1日目	7月24日（月）	新潟空港 集合 → 成田空港 → クアラルンプール国際空港
2日目	7月25日（火）	International Future Scientists Conference 2017 Opening Ceremony 参加（於：マレーシア国民大学附属校）
3日目	7月26日（水）	International Future Scientists Conference 2017 Research Presentation 参加（於：マレーシア国民大学附属校）
4日目	7月27日（木）	International Future Scientists Conference 2017 Closing Ceremony 参加（於：マレーシア国民大学附属校）
5日目	7月28日（金）	クアラルンプール国際空港 → 成田空港 → 新潟空港 解散



2年前に訪問してくれた学生と再会



7月に本校を訪問した方々と再会

⑤ 評価と検証

SSH新規事業として、海外で探究活動の成果発表を行うことが決定したことで、生徒たちの取り組みが一層前向きになった。本校代表生徒としてマレーシアで再度研究発表ができること、昨年のマレーシア研修で交流ができたマ

レーシアの生徒たちと再会できること等が、探究活動の取り組みや英語プレゼンテーション・ポスター発表の大きな動機付けとなった。応募にあたって、当初は1グループ3名の選抜を考えていたが、3グループから1名ずつの選出とした。その結果、選抜された生徒3名は班員の代表であるという自覚をもって、全10ページの英語論文も完成させた。代表生徒は自分たちの探究を熟知して、英語での発表のみならず、英語での質疑応答ができるように入念に準備する姿がうかがえた。現地での発表は非常に活発に行われ、英語で積極的・意欲的にポスター発表等を行うことができた。

英語論文と英語ポスター発表が審査の対象となり、銀賞2班（うち1班は特別賞も受賞）、銅賞1班と研修の成果を発揮することができた。

今回の結果から、来年度以降もこの研究発表会に代表生徒を参加させ交流を深めるとともに、生徒の科学で世界と交流する力の育成を図ることが重要であると考えられる。

⑥ 研究内容と結果

- 銀賞・特別賞 「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィトクロム変異体を用いた緑化実験～」
AN EXPERIMENTAL STUDY IN GREENING BY PHYTOCHROME MUTANT'S ABSORBANCE OF GREEN LIGHT
- 銀賞 「温度差を利用した発電」
GENERATING ELECTRIC POWER FROM TEMPERATURE DIFFERENCE USING SEEBECK EFFECT
- 銅賞 「地球上にある平面とは？～カタナリー曲線を用いて～」
A RESEARCH OF FLAT SURFACE ON THE EARTH -WITH A CATENARY-

⑦ 参加生徒の感想と研修のようす

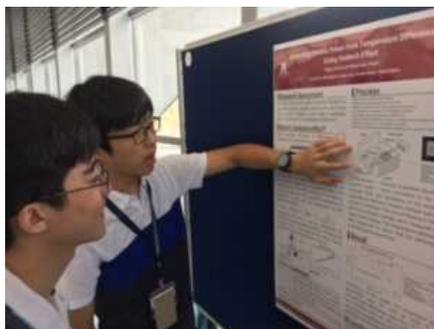
I have participated in the IFSC held at the UKM and have made a poster presentation of our research. My ability has been improved through valuable experiences of presenting in English and socializing with the students there.

この度はマレーシア国民大学附属校にて行われたIFSCに参加して、私達の探究のポスター発表を行ってきました。英語での発表と現地学生との交流という貴重な体験を通して得たものを次のステップへと繋げていきたいです。

In this study trip, we took part in a meeting of research presentation and exchanging. At the international meeting, I touched a lot of ideas and deepened my knowledge. I want to utilize it. 今回の研修で、私達は英語での研究発表、交流会に参加してきました。その国際的な会の中で、私は様々な考えに触れ、自分の知識をより深めることができました。これを今後の生活に生かしていきたいと思えます。

Although I have experienced the presentation in English many times, I was very nervous about our presentation in a foreign country. However, all the presentation was performed friendly and actively, and the interaction with Malaysian students were very fun and exciting. I got an award and had a very valuable experience. I would like to express deepest gratitude to everyone for supporting me.

英語での発表は何度も経験してきたとはいえ、海外での発表はとても緊張しました。しかし、終始和やかにかつ活発に行われるプレゼンテーション、とても友好的な現地の学生との交流はとても楽しく、刺激的でした。賞も頂き、滅多にない経験をさせて頂きました。



(3) 学会・科学コンテスト発表

① 目的（仮説）

A 1 [科学的に課題解決する力の育成]

- ・全校生徒が取り組む課題研究をとおして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
- ・生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

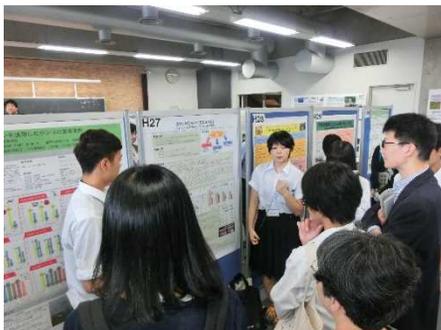
② 実施内容

ア 日本植物学会第81回大会 高校生研究ポスター発表

【実施日・会場・参加者】9月10日（日）・東京理科大学・野田キャンパス
3年理数科3名・2年理数科1名参加

【内容】

理数科2、3年次の学校設定科目「SS探究」で行っている生物分野の研究「植物の緑色光の光受容体を探せ～フィロクトム変異体を用いた緑化実験～」ポスター発表を、日本植物学会第81回大会 高校生研究ポスター発表で行った。この研究テーマは、SSH事業により「SS探究」が始まって以来の継続テーマであり、年々内容も充実してきており、新潟大学農学部三ツ井研究室や農業・食品産業技術総合研究機構等とも連携して行い、実験データも信頼性のあるものとなってきた。日本植物学会では、植物の研究を専門とする方が多く、生徒の研究内容の面白さを理解し助言してくれる方が多く、生徒は今まで参加したどのポスター発表よりも、充実感を得て研究への意欲を高めた。また、ポスター発表では優秀賞を受賞することができた。



日本植物学会ポスター発表



日本植物学会ポスター発表 優秀賞を受賞

イ 第9回坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト発表会

【実施日・会場・参加者】10月29日（日）・東京理科大学・野田キャンパス 3年理数科4名参加

【内容】

理数科2年次から「SS探究Ⅰ」および「SS探究Ⅱ」を通じて行う課題研究の集大成として坊っちゃん科学賞へ応募した。応募論文のうち、「ゼーベック効果による、温度差発電」が論文審査の結果最優秀賞候補として東京理科大学理窓会から口頭発表の依頼を受け、発表会に参加した。当日は全国から5校11名の代表生徒が集い、良い緊張感の中での発表であった。

残念ながら最優秀賞は逃したが、自身の研究活動を効果的に示し、専門家の質疑にも明快に返答することができており、数多くの発表機会や国際交流に恵まれた成果が感じられた。また他校代表生徒の発表に触れ、科学に対する関心がより一層増進された。



坊っちゃん科学賞 質疑応答の様子



審査の結果、優秀賞を受賞

(4) サイエンスラボ

① 目的 (仮説)

小・中・高校生への理数科学教育普及のため、芝高サイエンスラボを継続し、自然科学部の活性化と地域連携を強化する。自然科学部の生徒が実験に加わり、小学生と交流し、主体的に社会参画する力を育成する。

② 実施内容

ア 小学生対象サイエンスラボ～小学生が学ぶ科学教室～

新発田市内と近隣の聖籠町の小学生とその保護者の希望者が集い、実験や授業を行った。隔年で化学・物理・数学・生物の4テーマから2テーマを行い、今年は数学と生物を行った。実験の指導には本校の教員と自然科学部の生徒が担当した。

【実施日】8月5日(土) 9:50～12:00

【参加者】地域の児童・保護者 85名(40組)

【内容】 9:20～9:50 受付

9:50～10:00 開講式(1F会議室)

10:05～11:50 サイエンスラボ① 数学 「雨がザーザー」
(容器に溜まる水の量を推測する算数オリンピックの問題)
サイエンスラボ② 生物 「見て!つくって!!DNA!!!」
(バナナからDNAを取り出し観察、DNAの模型作り)

11:50～12:00 全体会・閉講式

イ 中学生対象芝高サイエンスラボ(理数科体験)

本校の通学圏にある中学校から参加者を募り、物理・化学・生物・数学の4講座で実施した。実験指導は本校教員と自然科学部の生徒が担当した。午前には学校説明会があり、午後には中学生対象サイエンスラボ(理数科体験)を行い、実験的な授業や、本校の理数科についての説明、自然科学部の実験に参加してもらった。2日間を通して、計98名の中学生に参加してもらうことができた。

【実施日】8月21日(月)、22日(火)

【参加者】8月21日(月)67名の中学生、22日(火)26名の中学生

【日程】 13:00～13:05 開講式

13:10～14:05 サイエンスラボ(物理・化学・生物・数学の4講座)

物理 「簡易ウェーブマシンを作って波の秘密を探ろう」

化学 「いろいろなものを冷やしてみよう」

生物 「ユキノシタの葉の表皮細胞を用いた原形質分離の観察」

数学① 「図形で遊ぼう!」 数学② 「多面体で遊ぼう!」

14:10～14:50 理数科紹介・中高生交流会(司会:1年理数科)

3年理数科による海外研修紹介、2年理数科による理数科の学校生活紹介

14:55～15:40 クラブラボ(自然科学部による体験実験)

物理班 「人工気楼とバランストンボ」 化学班 「スーパーボールを作ろう」

生物班 「ウミホタルの発光実験」 数学班 「モンティ・ホール問題」

15:45～16:00 閉講式

③ 評価と検証、今後の課題

ア 小学生親子対象芝高サイエンスラボ

○ 評価と検証

当初親子20組(40名)を募集したが、募集人数の児童20名を大きく超える応募(児童51名、保護者45名)があり、予定の倍以上の児童とその保護者40組とした。新発田市の小学校にサイエンスラボの案内の送付や、学校のホームページに案内を掲載等により十分にイベントを周知することができた。イベント自体も5年目となり、夏休みの地域の科学を体験するイベントとして定着してきている。アンケート結果から参加者の91.7%が楽しかったと回答し、来年も参加したいは80.6%であったことから、内容は適切であったと考えられる。

来年は中学進学で参加できないとの声も多かったため、中学生対



サイエンスラボ数学の様子

象サイエンスラボの宣伝もすると、継続的な参加につながると考えられる。

当日参加してくれた高校生も積極的に小学生と関わり、話すときに対象を意識した話し方をしていた。参加した高校生にとっても社会参画の面から成長があった。

○ 今後の課題

参加申込が多数あるため、断らざるを得ない状況にある。サイエンスラボ①、②をそれぞれ1つの講座につき2回行っているが、40名程度の人数までしか物理的にも時間的にも対応出来ない。実施日を増やすなど、参加希望者が全員参加できるように企画していく必要がある。また、対象を小学校4年～6年として、最初から児童40名前後を受け入れていく。

小学生サイエンスラボを始めた当初は参加人数が募集の半数にも満たないイベントであったが、5年間の中で募集人数を超えるイベントに成長した。また、小学生サイエンスラボに来てくれた在校生がいる。今後はそのような生徒の入学も増加することが予想される。受講側から指導側に立つ生徒が誕生してほしい。

イ 中学生対象芝高サイエンスラボ（理数科体験）

○ 評価と検証

日程が夏休み期間中の2日間ということもあり、ばらつきのある参加数であった。新発田市以外の学校からの参加も多く、29校の中学生に参加してもらうことができ、多くの中学生に理数科の取り組みについて紹介することができた。

理数科紹介と中高生交流会では、司会から発表まですべての学年の理数科生徒を中心に行い、参加生徒に理数科でのより具体的な学校生活のイメージをもってもらうことができた。マレーシア海外研修や大学の先生からの授業等の取り組みは「今回初めて知った」と回答する生徒が約半数を占め、理数科の取り組みを幅広く知ってもらうことに役立った。

参加中学生からのアンケート結果も良好で、8割以上が「理数分野に興味をもつことができた」「理数科について理解が深まった」と回答している。

○ 今後の課題

2日間で多くの中学生から参加してもらうことができた。今後は半日ではなく1日で行うなど、より深く本校の取り組みを知ってもらうためのイベントにしていく。また、多くの中学校から来てもらえるように日程を調整していく。



サイエンスラボ生物の様子



理数科3年によるマレーシア報告



サイエンスラボ・化学



クラブラボ・化学

(5) 先進校視察

① 目的・ねらい

探究活動に積極的に取り組んでいる県外SSH指定校等へ教員を派遣し、視察や交流を行い、先進的な取組を研究する。

② 視察内容

ア 新潟県立長岡高等学校理数科サイエンスコース課題研究発表会

平成29年4月15日（土）本校教諭3名

長岡高校SSH理数科サイエンスコースの課題研究発表会を視察した。例年どおり、開催場所は長岡技術科学大学であった。化学系発表が4班、生物系発表が3班、地学系発表が1班、数学系発表が1班、物理系発表が5班で、口頭発表とポスター発表があった。県内のSSH校では、地学分野の研究発表はあまりないが、長岡高校

では地学の指導者がいるということもあり、地学分野の研究発表が毎年あることが特徴的である。

口頭発表の質疑応答では、自分たちの言葉で話しており、「やらされている」研究ではなく「自らすすんで」やる研究として捉えている印象を受けた。また、ポスター発表では、実験を目の前で実演や、ICT 機器を用いて動画を見せるなど、見せるための工夫を様々な点で感じることができた。

イ 安田学園 安田女子中学高等学校SSH授業研究会

平成29年9月16日(土) 本校教諭2名

○ 情報「公的統計を用いた統計的探究の実践」

生徒の出身別地域の人口統計資料から、自分の地域は人口が多いか少ないかを予想させてから、根拠を持って述べるために必要なデータを考えさせる。プリントに従って、生徒は課題を解決するためPlan(計画)を立て、それをもとに「平均値」「最頻値」「中央値」の3つの値を求め、この3つの指標に従って自分たちの地域の人口が多いか少ないかを考察する。生徒にとって身近な課題を取り上げており、意欲的に取り組んでいるとともに、教員は適宜発問しながら生徒と会話し、全体を机間巡視しながら進度の管理を行っていた。



安田女子中学高等学校SSH授業研究会

○ 英語「提示された情報を分析・考察し、それを英語で表現しよう！」

授業は、生徒の学習時間のデータを集計し、それをもとにグラフの読み取りに関する英語表現を習得することを目指して行われた。4名でのグループワークを行い、生徒それぞれに発表の機会を与え、さらにクラス全体での発表を通して、内容の確認および自らの到達度を確認するという設定であった。活動の中には、データの変化についての考察も含まれており、意欲的な取り組みであった。高度な内容で生徒のやりとりを可能にするためには、聞き手が容易に聞き取れる英語で発表および質疑が行われることと、論理的な内容について応答する練習が必要である。習得には長期的な視野と段階的な課題設定を要する課題ではあるが、今後の英語でのプレゼンテーションをさら発展させるためにも取り組みが必要であることを認識した。

○ 記念講演「統計的問題解決のプロセス」 講師 宮崎大学副学長 藤井 良宣 先生

情報化社会では、新しい知識を取り入れて自分から課題を解決する姿勢が必要である。これからは、知識の量を重要視するのではなく、知識の3要素(「知識・技能」「思考力・表現力・判断力」「態度(主体性)')を使いこなせる人材を育成していかなければならない。

統計的な問題解決では、データを用いることで新しい発見や判断の基準が生まれることが醍醐味であり、批判的に考えることが大切である。また、データを元に考えるという姿勢が大切である。

○ 評価規準

研究授業の全ての評価は、クリティカルシンキングの評価規準をもとに作成されている。そのため、共通の視点から評価を行うことができるため、全体に評価が統一されており、評価のポイントが明確になっている。

ウ 京都教育大学附属高等学校 SSH/SGH-A 報告会・生徒研究発表会

平成29年11月25日(土) 本校教諭1名

学校設定科目「トータルサイエンス」(1年、4単位)の授業を見学した。これは1年生対象に理科4科目(物理基礎・化学基礎・生物基礎・地学基礎)を融合した内容を扱う目的で設置された科目である。身近な科学を題材として、領域にとらわれることなく、理科の総合的思考力・判断力の育成をねらいとするものである。

当日は「気象変動への対策」についての授業が行われた。授業本時の目標は、「各個人が調査してきた気候変動への対策について各グループが共有し、その対策について理科の4科目の境界を超えて、俯瞰的に問題解決のアプローチについて協働的に考える」である。生徒の活動と感想は以下の通りである。

展開1: 各個人が選択した対策をグループ内発表(1人5分)し、その対策について質問する。ここで質問の仕方を「そもそも〇〇ってなに?」「〇〇はどうやってやるか?」「〇〇のしくみは?」という形にするとよいとの指導があった。また質問に対して発表者は、「その質問に答ええない」「評価しない」「否定しない」様というルールがあった。

展開2: 教科書の目次を参考に、各個人が調査した対策がどの分野の知見に基づくかをピックアップし、付箋に書いて貼り付ける。実は、教室の後ろ半分に理科室用の机・椅子があり、机上には理科の教科書がたくさん置いてある。生徒はピックアップされたキーワードが、どの科目のものかを調べることになる。

まとめ: 「基礎・基本となる知識・技術の習得が不可欠」「一つの問題解決でも複数のアプローチがある」「1人で極められるのは一つの分野である」「さまざまな専門家の協働・共創が必要」など、分野を超えての協働の重要性

とSDGsの概念が説明された。

感想：生徒はこのような授業を通して、別々の科目として捉えていた理科4科目につながりがあることが意識できる。本校の探究活動に対しての外部からの指摘、「普段の授業と、探究活動との接点を増やしていくことが望まれる」を改善する方法の一つかもしれないと感じた。また、授業の至る所に学びが対話的になるような工夫があり、参考になった。

エ 課題研究評価研究会

平成30年1月20日（土） 本校教諭1名

ルーブリックによる「課題研究」評価を実施するための研究会

交流会では、1グループ7校が6つに分かれ、全国の学校でのSSHのルーブリックや評価についての情報交換を行った。内容は各校が抱える問題点を挙げ、その問題に対して解決できた学校が答え、解決できない内容は京都大学院研究生の大貫氏や大阪教育大学准教授 仲矢 史雄 氏からそれぞれ助言をいただいた。

続けて各教科8名ずつ5グループに分かれ、各教科の取り組みの紹介と問題点の情報交換を行い、他校での実践からその解決策を探った。

午後からは、高槻中学校・高等学校におけるルーブリックを活用したSSHの実践例を中心にディスカッションが行われた。教員の転勤がない私立校なので、新発田高校にそのまま取り入れることが難しい内容であったが、ルーブリックの作り方や評価についての考え方などはとても参考になった。

また、仲矢氏から紹介していただいた新テストの論述問題をわかりやすくする三角ロジックは、早速授業で使ってみようと思うほど簡潔明瞭であった。

③ 評価と検証、課題

今年度の視察は、県内の課題研究発表会の他、次期SSHを見据えて課題研究における科学的な思考の育成のため、数学科・理科・英語の教諭による視察を行った。また、よりよい評価研究のため、昨年から引き続き大阪教育大学の課題研究評価研究会に参加し、ルーブリックの改善に取り組むなど、目的を絞って実施した。今年度、目的がはっきりした視察を行ったため、視察の成果を職員会議で報告し、成果を他の教諭に伝え校内で成果を活かすことができた。

次期SSHでは統計的手法を重視した課題研究を中心としたカリキュラム開発を実施することにしており、評価研究は引き続き重要である。現在、来年度の学校設定科目の準備を行っているが、シラバスや評価法について、さらに学校全体で討議を進める必要がある。

(6) 広報活動

① ねらい

本校SSH事業での取り組みや成果を、広く内外に紹介する。

② 内容

ア 広報誌「SSH通信」の発行

広報誌「SSH通信」を発行した。主な内容は以下の通りである。

号数	発行日	主な内容
29	H29. 5. 26	「ESDガイダンス」「SS探究 テーマプレゼンテーション」
30	H29. 9. 8	「SS探究発表会」「マレーシア高校生歓迎会」「サイエンスレクチャー」
31	H29. 11. 2	「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」 「東北電力研修」 「マレーシア研修事前研修① 長岡技術科学大学」
32	H29. 11. 13	「芝高サイエンスラボ～小学生が学ぶ科学教室～」 「理数科体験入学～中学生サイエンスラボ」 「杉原祭」 「International Future Scientists Conference2017」
33	H29. 12. 5	「マレーシア研修」
34	H30. 2. 6	「SS探究、自然科学部研究成果」 「筑波大学実験講座」

各号とも、A4版、両面印刷で作成し、在校生を通じて各家庭に配付した。運営指導委員には各号ともカラーで印刷したものを送付した。一部はカラーで印刷して近隣の小中学校に送付し、さらに本校に来校した県立教育センター職員、SSH校も含めた他校高校教諭に配布するなどして、本校SSH事業の紹介に役立てた。

イ ホームページによる広報活動

新発田高校ホームページのSSH関係ページに「SSH通信」の掲載やサイエンスラボの案内など、本校SSH

の取り組みについて公表し誰もが手軽に情報を入手できるようにすることで、学校内外へ取り組みや成果を紹介することにつなげた。

ウ 報告集の送付

中学校に新発田高校学校説明会の案内配布時に、課題研究の論文集（ESD探究優秀論文集、SS探究論文集の2冊）とマレーシア研修報告集を送付した。多くの中学生に本校のSSHの取り組みを知ってもらうことができた。

エ サイエンスラボ

小学生と中学生を対象に行ったSSH事業である。本校に来てもらい、実際に理数科や自然科学部の生徒と交流をしてもらった。本校の生徒から本校で行っていること、感じたことの発表や、一緒に実験をするなど、本校に興味をもって来た対象者に本校を身近に感じてもらうことができた。

オ 杉原祭(文化祭)

杉原祭には校外から多くの来校があり、その際に課題研究のポスターの掲示や、課題研究発表会のビデオ放映、自然科学部の参加型の実験を行った。幅広い年齢層の来校者に対して本校のSSHの取り組みを知ってもらう良い機会となった。



杉原祭ポスター掲示

③ 評価と検証、今後の課題

ア 広報誌「SSH通信」の発行、ホームページによる広報活動

「SSH通信」で主だった事業はカバーしており、ホームページにも「SSH通信」を掲載することで、本校SSH事業の周知に一定程度の成果を上げたと受け止めている。SSH事業5年目を迎え、理数科はもちろん普通科の生徒の活動もできるだけタイムリーに「SSH通信」に掲載しSSH事業が学校全体に浸透するように努めた。今後はホームページをより充実させていき、さらに発信できるようにしていきたい。

イ 報告集の送付

理数科体験(中学生対象サイエンスラボ)の参加校が増加しているのは、中学校への報告集の送付による中学校での周知も関係していると受け止めている。今後も継続して報告集を送付し、本校に興味をもつ生徒を増やしていきたい。

ウ サイエンスラボ・杉原祭(文化祭)

サイエンスラボでは小学生と中学生を対象に行い、実際に実験や授業などを受け、新発田高校をより身近に感じてもらうことができた。また、杉原祭では、課題研究や未来の俊傑プランのポスターの掲示をするなど、本校の取り組みを知ってもらえるように心がけた。サイエンスラボ、杉原祭共に多くの参加があるイベントである。今後も多くの方に参加してもらえるようにイベントを継続して行っていく。

第3節 プログラムE

I 研究の仮説

仮説3

プログラムE (Programs for reliable Evaluation Study 信頼性のある評価研究プログラム)を実施することで、生徒の姿と各事業の効果を的確につかみ、プログラムAの実証と効果的な進行に活かすことができる。

仮説における目的

[信頼ある評価の実施]

- ・体験的・探究的な活動に対する評価法を開発し、生徒の能力の伸長を測ることにより、さらに適正な事業実施に資する。

II 研究の実施内容

1 理数基礎調査

(1) ねらい

理数基礎調査を全校に実施する。問題調査では、生徒の理数分野での概念形成や社会で応用する力を測る。生徒の力の伸びの変化を理数科・普通科別に捉えるとともに、経年変化を測る。この結果を基に、プログラムAの内容を改善する。意識調査(アンケート調査)では、科学技術に対する生徒の意識を調査し、数値化することで意識の変化を読み取り、プログラムA、プログラムCの改善に役立てる。

(2) 内容・調査対象者

- ・問題調査 全校生徒対象 5月19日(金)
理科・数学から、知識の習得を確認する問題と日常の場面に活用する問題を出題した。
- ・意識調査 全校生徒対象 6月～7月
PISA調査の質問事項を参考にした調査

(3) 調査結果の概要

① 問題調査の結果

ア 平均点の比較

H25～29理数基礎調査 問題調査(H29.5.19実施) 平均点比較					
	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
1年	55.2	58.3	60.2	60.6	59.5
2年	54.5	60.9	58.7	60.1	62.0
3年	56.5	63.9	64.8	62.0	62.0
全学年	55.4	60.9	61.1	60.9	61.1
	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
普通科	53.9	59.5	59.3	59.0	59.6
1年	54.2	56.6	58.9	59.1	58.2
2年	53.1	59.7	56.1	58.6	60.4
3年	54.3	62.6	63.4	59.3	60.2
理数科	65.7	69.9	72.5	72.8	70.6
1年	61.3	69.6	68.1	69.7	66.9
2年	63.0	68.2	76.5	69.6	71.7
3年	73.2	71.9	72.5	79.5	73.4
全学年	55.4	60.9	61.1	60.9	61.1

平成25年度問題を一部改訂した問題で、平成26, 27, 28年, 29度は同じ問題。

- ・今年度、5年分の平均点データの比較から、理数科・普通科の比較では、普通科より理数科の方が高得点であった。

- ・理数科については、学年を追う毎に平均点の上昇が見られる。普通科では、平成26、27年度入学生ともに2年生での平均点の低下が見られるが、標準誤差の範囲内でありわずかである。
- ・平成26年度理数科入学生については、例年の理数科より得点が高い。模試などでも同様の結果が出ており、理数基礎調査でも能力の高さが表れていると考えられる。

※平成25年度、平成26年度で、平均点が特に低い問題について一部変更を実施した。また、採点基準の見直しを実施した問題もあったため、平均点の伸びは単純には比較できない。

イ 問題別点数と無答率について

○5年分の問題別平均点

数学																							
	大問	1				2		3				4											
		問1	問2			問1	問2	A	B	C	D	問1	問2										
	配点	4		6		3		7		2		3		4		6							
	問題	第1問1	第1問2			第2問1	第2問2	第3問A	第3問B	第3問C	第3問D	第4問1	第4問2										
H29	得点率%	45.41	53.56			93.35	34.52	88.99	80.73	84.52	86.93	88.65	66.86										
	無答率%	1.15	4.82			0.46	4.59	0.23	0.23	0.23	0.23	0.46	2.29										
H28	得点率%	41.63	55.28			97.02	39.56	93.81	83.94	84.98	91.17	92.43	68.35										
	無答率%	3.33	8.72			0.57	7.91	0.23	0.23	0.23	0.23	0.92	4.01										
H27	得点率%	42.59	51.21			96.79	33.59	91.96	85.76	85.88	90.36	89.90	67.24										
	無答率%	2.76	10.68			1.26	8.61	0.46	0.46	0.57	0.46	1.84	5.40										
数学																							
	大問	1				2		3				4											
		問1	問2			問1	問2	A	B	C	D	問1	問2										
	配点	4		6		3		7		2		3		4		6							
	問題	第1問1	第1問2			第2問1	第2問2	第3問A	第3問B	第3問C	第3問D	第4問1	第4問2										
H26	得点率%	44.19	50.98			97.08	37.81	93.67	86.31	85.85	91.56	91.60	74.45										
	無答率%	2.88	8.06			0.69	8.75	0.35	0.35	0.35	0.23	1.61	5.06										
数学																							
	大問	1			2		3				4												
		問1	問2	問3	問1	問2	A	B	C	D	問1	問2											
	配点	3		3		4		4		6		2		2		3		3		4		6	
	問題	第1問1	第1問2	第1問3	第2問1	第2問2	第3問A	第3問B	第3問C	第3問D	第4問1	第4問2											
H25	得点率%	40.32	52.61	22.13	89.22	18.89	94.21	88.53	91.54	90.38	82.97	48.90											
	無答率%	3.24	10.54	45.89	1.51	8.57	0.23	0.46	0.35	0.58	1.51	11.94											
物理																							
	大問	5					6																
		問1	問2			問3	問4	問1	問2	問3	問4	問5											
	配点	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2											
	問題	第5問1	第5問2A	第5問2B	第5問2C	第5問3	第4問4	第6問1	第6問2	第6問3	第6問4	第6問5											
H29	得点率%	77.29	27.87	27.98	26.95	18.69	42.89	41.40	34.29	58.03	29.82	31.54											
	無答率%	0.80	4.59	4.47	9.40	9.29	9.17	4.13	15.48	0.92	0.69	0.57											
H28	得点率%	82.11	28.90	26.03	27.64	16.74	43.58	41.28	40.25	60.78	27.87	34.63											
	無答率%	1.72	5.85	5.28	11.12	11.70	11.81	4.01	18.81	1.83	0.92	0.92											
H27	得点率%	81.17	36.74	38.69	34.90	21.01	51.78	50.86	44.32	66.36	32.95	33.30											
	無答率%	1.61	5.17	4.48	9.99	12.74	12.51	7.12	22.39	2.18	1.15	1.15											
物理																							
	大問	5					6																
		問1	問2			問3	問4	問1	問2	問3	問4	問5											
	配点	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2											
	問題	第5問1	第5問2A	第5問2B	第5問2C	第5問3	第4問4	第6問1	第6問2	第6問3	第6問4	第6問5											
H26	得点率%	79.86	36.82	41.89	35.90	20.44	46.80	50.81	35.44	66.17	26.81	36.59											
	無答率%	2.07	6.10	5.29	10.82	12.31	13.23	7.25	25.43	2.65	1.50	1.50											
物理																							
	大問	5					6																
		問1	問2			問3	問4	問1	問2	問3	問4	問5											
	配点	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2											
	問題	第5問1	第5問2A	第5問2B		第5問3C	第5問4	第6問1	第6問2	第6問3	第6問4	第6問5											
H25	得点率%	74.04	4.63	7.65		15.87	35.81	51.56	33.60	58.29	28.85	33.60											
	無答率%	2.78	16.57	17.15		20.39	21.21	10.54	35.46	4.06	1.74	1.85											

化学																
大問	7										8					
	問1			問2			問3		問4		問1			問2	問3	
配点	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
問題	第7問1A	第7問1B	第7問1C	第7問2A	第7問2B	第7問2C	第7問3A	第7問3B	第7問3	第7問4	第8問1①	第8問1②	第8問1③	第8問2	第8問3	
H29	得点率%	94.61	93.12	92.78	94.15	87.73	87.39	48.97	49.43	48.97	55.73	33.26	29.47	56.31	66.74	59.63
	無答率%	0.23	0.23	0.23	0.57	1.15	1.26	7.45	7.57	3.78	7.57	12.27	12.27	12.16	2.18	4.36
H28	得点率%	98.62	94.84	93.35	92.66	85.44	84.75	54.01	56.19	52.41	60.21	32.91	34.17	57.11	73.51	63.99
	無答率%	0.34	0.34	0.34	0.80	2.41	2.41	7.00	6.77	3.33	6.54	14.79	14.68	14.79	1.72	5.50
H27	得点率%	97.82	93.92	92.19	94.37	85.53	84.16	64.18	52.70	52.70	61.31	32.84	31.11	50.63	72.56	62.69
	無答率%	0.69	0.80	0.80	0.80	1.38	1.26	9.41	9.07	5.97	8.15	20.32	20.32	20.32	1.95	6.08
大問	7										8					
	問1			問2			問3		問4		問1			問2	問3	
配点	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
問題	第7問1A	第7問1B	第7問1C	第7問2A	第7問2B	第7問2C	第7問3A	第7問3B	第7問3	第7問4	第8問1①	第8問1②	第8問1③	第8問2	第8問3	
H26	得点率%	97.81	92.98	91.60	94.36	82.28	83.31	54.32	58.80	52.47	63.64	30.38	32.16	53.74	71.58	61.22
	無答率%	0.35	0.35	0.35	0.92	1.38	1.38	9.32	10.01	4.37	8.29	21.06	21.06	21.17	2.30	5.29
大問	7										8					
	問1			問2			問3		問4		問1			問2	問3	
配点	3			3			2		2		2	2	2	2	2	
問題	第7問1			第7問2			第7問3		第7問4		第8問1①	第8問1②	第8問1③	第8問2	第8問3	
H25	得点率%	92.47			81.11			39.98		36.38		32.91	24.22	42.87	70.22	58.63
	無答率%	0.23			1.51			10.08		5.33		27.11	27.11	27.11	2.90	6.26
生物																
大問	9					10										
	問1			問2		問1			問2	問3						
配点	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
問題	第9問1①	第9問1②	第9問1③	第9問2①	第9問2②	第10問1①	第10問1②	第10問1③	第10問2	第10問3						
H29	得点率%	82.22	35.09	65.14	53.56	83.60	58.03	55.05	85.21	33.72	57.11					
	無答率%	3.56	4.24	4.24	3.90	3.67	3.90	3.90	3.90	12.84	10.67					
H28	得点率%	89.22	34.75	70.41	55.28	91.28	63.65	58.49	92.78	38.53	61.81					
	無答率%	2.41	2.75	2.75	2.41	2.29	2.29	2.29	2.29	12.39	9.17					
H27	得点率%	88.40	35.71	71.18	56.03	86.11	64.18	62.80	90.59	43.05	59.47					
	無答率%	2.87	3.33	3.44	3.67	3.44	3.10	3.10	3.10	11.60	9.18					
大問	9					10										
	問1			問2		問1			問2	問3						
配点	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
問題	第9問1①	第9問1②	第9問1③	第9問2①	第9問2②	第10問1①	第10問1②	第10問1③	第10問2	第10問3						
H26	得点率%	88.38	35.10	71.92	55.93	90.10	60.53	60.07	92.64	39.93	62.49					
	無答率%	1.96	2.30	2.30	2.07	2.07	2.30	2.30	2.30	8.40	5.18					
大問	9					10										
	問1			問2		問1			問2	問3						
配点	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
問題	第9問1①	第9問1②	第9問1③	第9問2	第10問1①	第10問1②	第10問1③	第10問2	第10問3							
H25	正答率%	87.83	41.48	75.90	46.00	58.98	61.18	92.93	36.62	61.76						
	無答率%	3.01	3.36	3.24	3.01	3.24	3.24	3.71	10.66	8.34						

全体で無答率が10%以上

○ 平成29年度 普通科・理数科の無答率の違い

	普通	理数	総計
全体	4.99%	1.99%	4.56%
10%以上	14.14%	7.77%	13.24%

- ・無答率については、例年難しい問題や記述問題などで無答率が高くなる。問題変更以降の平成26年から無答率10%を超える問題はほぼ毎年同じであり、傾向は変わらない。
- ・無答率自体は、年々減少している。同じ問題を使っているため、1～3年目までは減少すると考えられるが、4、5年目でも無答率が下がっており、生徒が全体的に意欲的に問題を解くようになってきていると考えられる。これは、意識調査での意識の向上と関連づけられると考えられる。
- ・無答率は下がっていても得点はあまり変化がないため、理数の力より、意欲が向上していると考えられる。
- ・以前より理数科の方が普通科より全体として無答率が低いことが分かっていた。平成28年と同様、平成29年度も各問題における無答率を確認してみたところ、無答率が10%を超えた問題については理数科と普通科で大きな違いがあり、理数科は難しい問題や記述問題にも前向きに取り組んでいることが分かる。
- ・平成29年度調査で、理数科の無答率が10%を超えた問題は1つだけである。

② 意識調査の結果と経年変化

ア 意識調査について

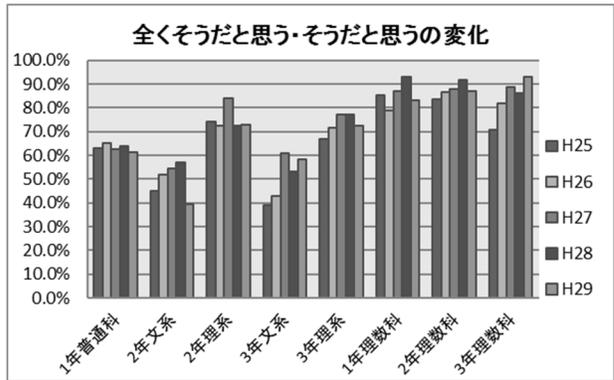
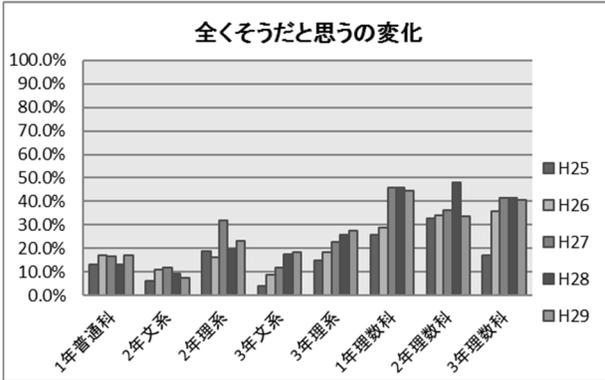
・PISAの質問項目を一部変更して用いて意識調査を実施しており、セクション1～4に分かれている。

セクション1：科学についてのあなたの考え	セクション2：環境について
セクション3：職業と科学について	セクション4：学習について

・入力にはgoogleフォームを使って生徒が入力する。

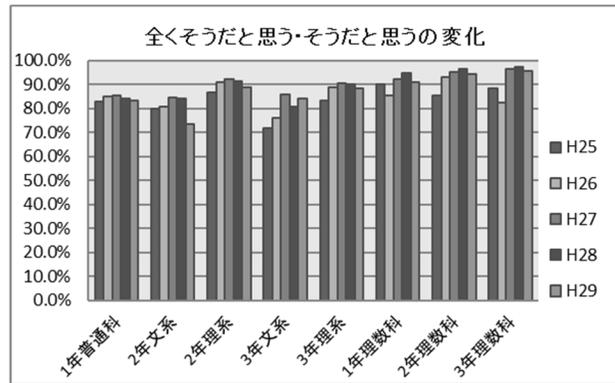
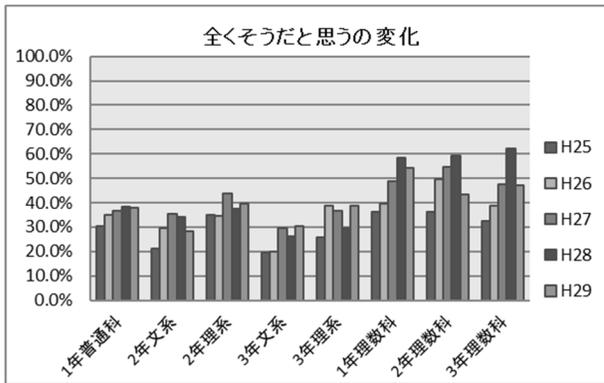
イ 経年変化について

○ セクション1：科学についてのあなたの考え



問1 あなたは、次の(1)～(5)についてどのように思いますか

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| (1) 科学の話題について学んでいる時は、たいてい楽しい | (2) 科学についての本を読むのが好きだ |
| (3) 科学についての問題を解いている時は楽しい | (4) 科学についての知識を得ることは楽しい |
| (5) 科学について学ぶことに興味がある | |

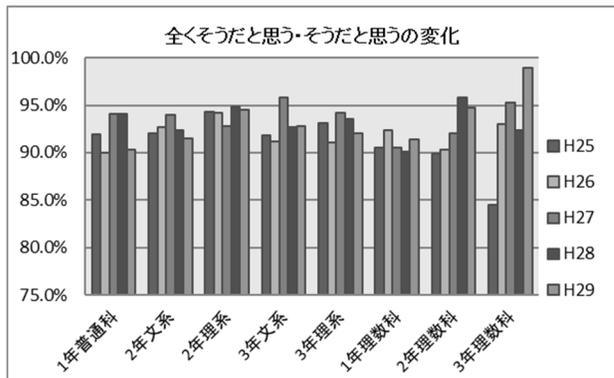
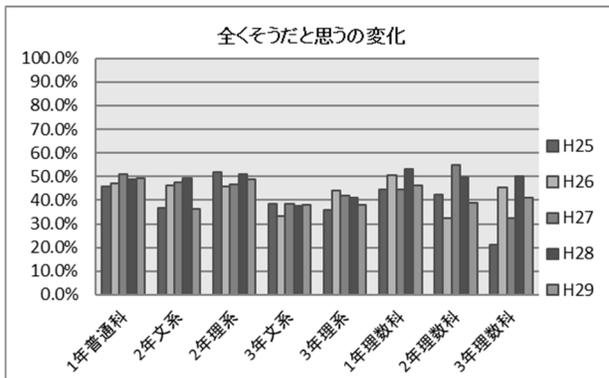


問3 あなたは、次のことについてどのように思いますか。

- | | |
|---|-----------------------------------|
| (1) 科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる | (5) 大人になったら科学を様々な場面で役立てたい |
| (2) 科学は、私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である | (7) 科学は、私にとって身近なものである |
| (3) 科学の考え方の中には、他の人々とどう関わるかを知るのに役立つものがある | |
| (4) 科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ | |
| (6) 科学は社会にとって有用なものである | |
| (8) 科学は、自分の身の周りのことを理解するのに役立つものだと思う | |
| (9) 科学技術の進歩は、通常社会に利益をもたらす | (10) 学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう |

セクション1については、科学への興味関心や、重要性の認識について、SSH指定以降肯定的な意見が増加している。特に、3年文系は、科学に対する意識がかなり好転していることがわかる。

○ セクション2：環境について

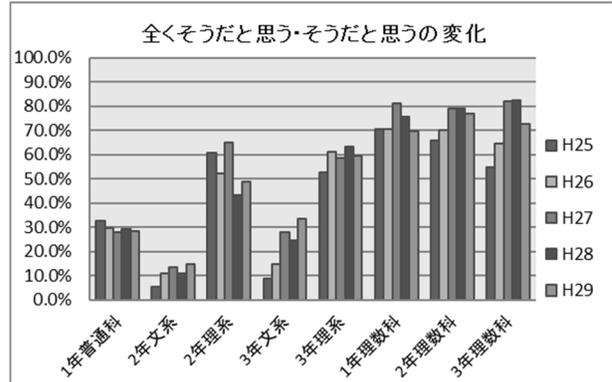
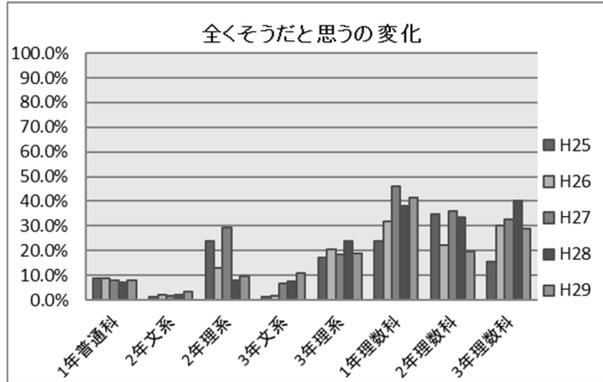


問 11 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。

- (1) 車を利用する条件として、排気ガスの定期点検を行うことは重要だ
- (2) 電化製品が不必要に使用されて、エネルギーが消費されることを私は心配している
- (3) 製品の価格が高くなったとしても、工場からの排出物を規制する法律に賛成する
- (4) ゴミを減らすために、プラスチックの包装は最低限にすべきだ
- (5) 製造業は、危険な産業廃棄物を安全に処理していることを証明することが必要である
- (6) 絶滅のおそれのある種の生息場所を保護する法律に賛成する
- (7) 費用がかかるにしても、電気はできるだけ再生可能な資源から作るべきだ

セクション2については、あまり経年変化で特徴が見られない。環境に関する質問であるが、その時々々の時事ニュースや、教科書で取り上げられた話題などによって変化していると考えられる。

○ セクション3：職業と科学について



問 14 あなたは、次のことについてどの程度そうだと思いますか。

- (1) 私は、科学を必要とする職業に就きたい
- (2) 高校を卒業したら科学を勉強したい
- (3) 最先端の科学にたずさわって生きていきたい
- (4) 大人になったら科学の研究や事業に関する仕事がしたい

職業についての質問項目なので、普通科よりも理数科のほうが肯定的な回答をしている。しかし、SSH指定以降の3年文系生徒では、肯定的な回答が増えている。SSHによって、科学的な話題が身近にあることや、2年生での課題研究で科学的思考に触れたことが影響していると推察できる。

③ 評価と検証、5年間のまとめと課題

ア 出題者問題検討会

- ・問題確認時に昨年の指摘を踏まえて検討会を開き、全体の問題数やバランスを確認した。

イ 職員会議報告

- ・SSH推進委員から、結果についての考察をアンケートで答えてもらい、その結果をまとめ、理数基礎調査の結果とともに職員会議で報告した。

ウ 理数基礎調査検討会

【日時・会場】

平成30年1月22日(月) 15:10～16:10 新潟大学理学部C棟C104演習室

【理数基礎調査検討会出席者】

指導助言者 湯川 靖彦 氏(新潟大学理学部教授)、興治 文子 氏(新潟大学教育学部准教授)
新発田高等学校 教頭、SSH推進委員長、理科教諭、英語教諭(計4名)

【内容】

平成29年度理数基礎調査の結果および平成25～29年度の経年変化についての説明と協議

<担当者から>

- ・5年間の調査結果から、問題調査は傾向がはっきりしており変化が少ないことから、次期SSHでは実施しない。
- ・意識調査については、全校への影響が見られることと、現在も意識の改善が継続していることから、セクション2以外をこれまでどおり実施し、意識の変化を継続して調査する。

<指導助言者から>

- ・科学の知識は様々な教科、場面で手に入れているのに、それを科学の知識として認識していないのはもったいない。せっかく教科横断的な授業も行っているのだから、知識として取り込んで欲しい。

エ 課題

- ・1期SSHでは、ESDを推進していたため、PISAの意識調査は、研究開発課題の成果を図るのに適していた。2期SSHを実施する場合、その研究開発課題にあった質問項目を設定する必要がある。

2 評価法の研究

(1) ねらい

体験・探究を重視した学校設定科目の適正な評価法を研究する。学校設定科目は課題研究型が多く、従来の客観テストによる知識・理解についての評価法では評価できない。また多くの教諭が同じ基準の評価を実施するための評価法の作成は必須である。SSH1期3年目の平成27年度に、SSHで設定した学校設定科目を全て実施し、それぞれの科目で評価を作成した。

今年度は、最終年度のためこれまでの評価を継続するとともに、次期SSHに向けて現在の評価をもとに評価規準を作成した。

また、評価研究のため、大阪教育大学の「課題研究評価研究会」に教諭1名を派遣した。

(2) 内容

① SS探究Ⅰにおける評価

課題設定での生徒の取り組みを観点別で評価し、生徒による相互評価も実施することで、主体的な課題設定につながった。また、文化祭でのポスターによる中間発表も観点別評価を行い、科学的な論理性の育成を図った。

- ・課題設定において、「Brain Storming」、「研究課題準備シート」を記入させ、観点別評価を行った。
- ・オリエンテーションの後、先行事例研究をもとに「課題設定プレゼンテーション」を実施し、担当者による観点別評価を実施した。
- ・文化祭でのポスター展示で、理科・数学の教諭による観点別評価を実施した。

② SS探究Ⅱにおける評価

- ・「SS探究発表会」の口頭発表・ポスターセッションで外部評価を活用した。
- ・新潟大学の理系留学生にも発表会に参加してもらい、質問者となってもらった。

③ ESD探究（理系）

- ・昨年改善したルーブリックを引き続き使用した。

④ 評価研究

- ・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎による「課題研究評価研究会」に教諭1名が参加し、他校の先進的な取組を学んだ。

⑤ 評価規準

- ・現在の評価をもとに次期SSHに向けて探究型活動に用いる評価規準を作成した。

⑥ 外部評価

- ・公開授業「ESD」では「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」 「学年発表会」を、公開授業「ICT」では「社会と情報」を、公開授業「英語活用」では「マレーシア研修報告会」を英語で行った。それぞれの公開授業後は、研究協議会を開催し外部の評価者による評価を受け、次年度へ活かしている。
- ・年に2回運営指導委員会を開催し、運営指導委員及び管理協力委員の方々に参加していただき、様々な視点の意見や助言をいただいた。このように公開授業や研究協議会、運営指導委員会等で外部からの評価を受け、事業の見直し改善を行っている。

(3) 評価と検証

1期SSHでは、最初の3年間に学校設定科目を立ち上げていく中で、ACEプログラムそれぞれの目的に従って評価を作成してきた。平成27年度に中間評価を受けて、課題研究科目でのすべての研究班において生徒主体の課題設定を実施した。また、科学的な論理性や手法の活用能力を高めるため、基礎スキルの内容を改善し、それに伴う評価法の変更を中心として実施した。その結果、課題研究科目全体を見直すことにつながった。また、くり返し、実施内容や評価についての研修や会議を開催できたことにより、5年間の間でSSHでの課題研究のあり方を担当者全体で共有することができた。

1期SSHで繰り返し運営指導委員からご指摘をいただいた「データの取り扱いの手法を身につける」「データをもとにした科学的な論理性を育成する」の2点は、科学人材育成に欠かせないものと捉え、2期SSHでは、より力を入れて研究開発を実施する事とした。そのため、現在の課題研究におけるルーブリックを見直し、まず、全体で使用できる「評価規準」を作成することとした。これにより、評価の観点を統一し、教員間で育成すべき力を明確にしながら研究開発を実施することができる。

3 卒業生アンケート

(1) ねらい

平成27年度卒業生39名（SSH1期初年度入学生）を対象に、卒業生アンケートを実施した。これにより、SSHを経験した生徒が、どのような進路を選択し、どのような意識を持っているかを確認する。

(2) 内容

Webページによるアンケート実施

平成25年度スーパーサイエンスハイスクール意識調査報告書の卒業生アンケートをもとに、Google Formを用いてWeb上でアンケートを作成した。卒業生には、アンケートページのURLを二次元バーコードで知らせ、質問に答えてもらった。

(3) アンケート結果

対象者39名のうち、11名がアンケートを記入してくれた。人数が少ないため、回答結果は正しく卒業生の意識を確認できるものとはなっていないが、傾向はわかると考えられる。

平成27年度卒業生は、現在、大学2年生または1年生であり、まだ卒業後の進路などはあまり明確になっていない時期であると考えられる。今後、数年かけて追跡調査を行う事で意識の変化を確認する事ができるため、SSHに関する意識の部分だけ分析した。

平成27年度入学生は、生徒募集をSSHで行っておらず、28年度卒業生がアンケートに加わる来年以降、データを比較する必要がある。

大学進学においては、進路希望を明確にしている生徒は50%を切っており、大学で自分の進路を決めようと考えている生徒が多い。

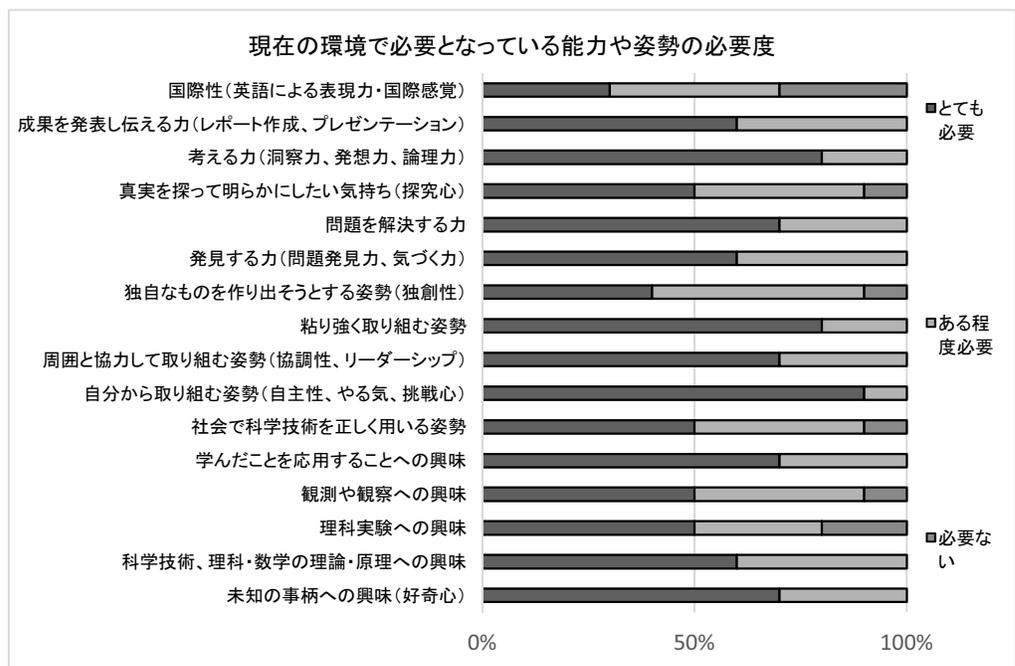
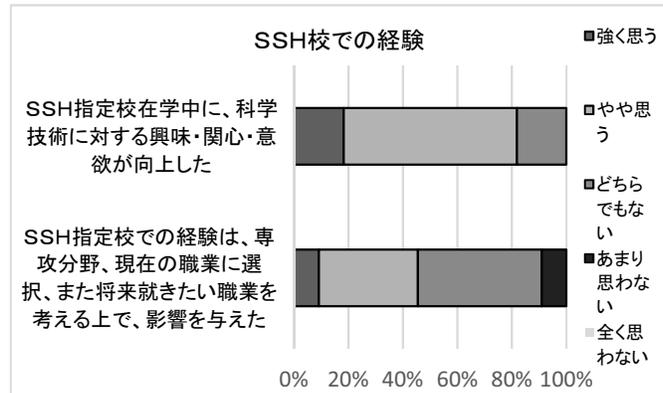
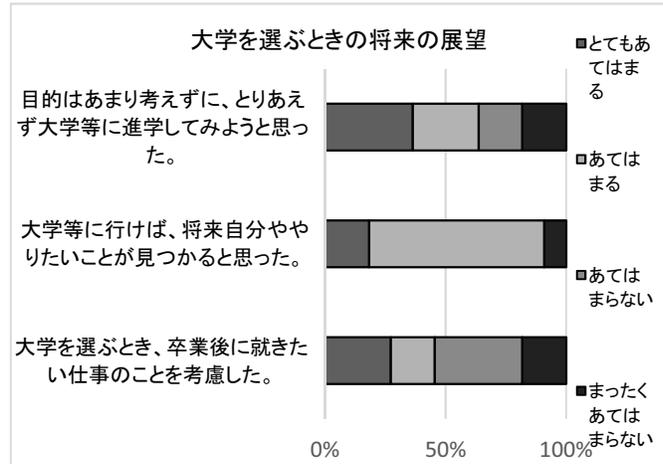
また、SSHで科学技術に対する興味・関心・意欲が向上したと答える生徒が多い。しかし、進路への影響は50%を切っており、低くなっている。

現在の環境で必要な姿勢は、「自分から取り組む姿勢（自主性・やる気・挑戦心）」が最も高い。

(4) 評価と検証

今年度、初めて卒業生アンケートを開始したが、回答率が低く、あまり信頼性のあるものとなっていない。

来年度以降も継続してアンケートを実施する事で、卒業生におけるSSHの効果を確認できると考えられる。



第4章 実施の効果とその評価

校内の学校自己評価アンケートのSSH事業に関わるデータにより効果を検証した。平成25年度入学生からSSH事業を実施し、平成27年度から在籍する生徒はすべて入学時からSSH対象の生徒である。なお、昨年度から探究活動に対する生徒対象アンケート項目を追加した。生徒対象アンケート項目の4、平成26年度はSSH対象の理数科1～2年生の回答、平成27年以降はSSH対象の理数科1～3年生の回答となっている。

また、各事業で実施しているアンケートや理数基礎調査等も引用する。

平成29年度学校自己評価アンケート結果（SSH事業に関連するもの）

A. よくあてはまる場合 B. ややあてはまる場合 C. あまりあてはまらない場合 D. まったくあてはまらない場合

下の表の数字は、Aを4、Bを3、Cを2、Dを1として計算した平均値 A・Bの割合はA～Eの総数に対する割合

●生徒対象（1～3学年生徒）

アンケート項目	学年	普通科		理数科	学年	A・B割合
		文系	理系			
1 理数科独自の教育を通して、問題解決を図る科学的な思考力が向上した。	3年	/	/	3.25	3.25	86%
	2年	/	/	3.20	3.20	86%
	1年	/		3.41	3.41	85%
2 理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。	3年	/	/	3.36	3.36	86%
	2年	/	/	3.31	3.31	86%
	1年	/		3.37	3.37	87%
3 理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。	3年	/	/	3.28	3.28	83%
	2年	/	/	3.19	3.19	87%
	1年	/		3.50	3.50	92%
4 理数科独自の教育をとおして、英語コミュニケーション力が向上した。	3年	/	/	3.31	3.31	89%
	2年	/	/	3.03	3.03	71%
	1年	/		3.34	3.34	84%
5 1年生は「総合的な学習の時間」、2年生は「ESD探究」をとおして探究活動に取り組むことができた。	2年	3.61	3.63	/	3.62	98%
	1年	3.49		/	3.49	90%
6 総合的な学習の時間、ESD探究をとおして課題発見し、解決する力が身についた。	2年	3.45	3.49	/	3.47	95%
	1年	3.37		/	3.37	90%

アンケート項目	学年	計	計	計	計	計
		H29年度	H28年度	H27年度	H26年度	H25年度
1 理数科独自の教育を通して、問題解決を図る科学的な思考力が向上した。	3年					
	2年	3.29	3.34	3.23	3.09	2.97
	1年					
2 理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。	3年					
	2年	3.35	3.40	3.23	3.11	3.08
	1年					
3 理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。	3年					
	2年	3.32	3.41	3.38	3.23	3.13
	1年					
4 理数科独自の教育をとおして、英語コミュニケーション力が向上した。	3年					
	2年	3.23	3.26	3.03	3.13	(-)
	1年					
5 1年生は「総合的な学習の時間」、2年生は「ESD探究」をとおして探究活動に取り組むことができた。	2年	3.56	3.53	3.49	3.44	(-)
	1年					
6 総合的な学習の時間、ESD探究をとおして課題発見し、解決する力が身についた。	2年	3.42	3.33	3.25	(-)	(-)
	1年					

●教職員対象

アンケート項目	計
	H24
1 理数科独自の教育内容（課題研究・SSHなど）は充実していた。	3.48
2 普通科にもSSH事業を普及させることができた。	-

1 節 プログラムA実施の効果とその評価

1 理数科について

(1) 科学的に課題解決する力の育成

学校自己評価の項目1「理数科独自の教育を通して、問題解決を図る科学的な思考力が向上した。」で効果を確認した。

平成25年の2、3年生と平成26年の3年生は、SSH以前の入学生であり、平成25年度入学生は大きく数値を上げていることがわかる。

昨年からの傾向はつかんでいたが、今年度5年分の評価が揃い、はっきりとSSHの前後で生徒の意識が大きく変化していることが確認できた。科学的な思考力の育成に1期SSH事業が非常に効果的であったことがわかる。入学生の経年変化を確認したところ、SSHでの入学募集を行わなかった平成25年度入学生はあまり変化が見られないが、SSHで募集を行った平成26、27年入学生は、入学時と卒業時で上昇していることがわかる。

また、「SS探究II」の研究成果をすべて科学賞に応募した結果、10テーマ中3つのテーマが科学賞を受賞（うち2つは複数受賞）したことは成果の1つである。（第7章IV参照）

1期SSHでは平成27年度の3年生から科学賞への応募を行っている。平成27年度の実賞数は3テーマで3、平成28年度の実賞数は3テーマで3、平成29年度は3テーマで6と受賞数が増加した。また、全国レベルの科学賞での優秀賞の受賞など、質の向上が見られる。研究のレベルは年々上がっており、今後は継続研究など、複数年にわたり研究が継続できる体制作りが必要である。

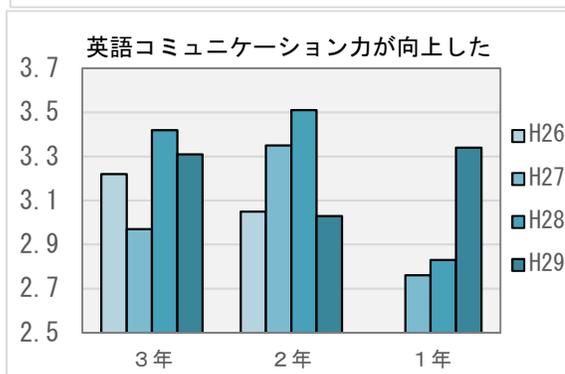
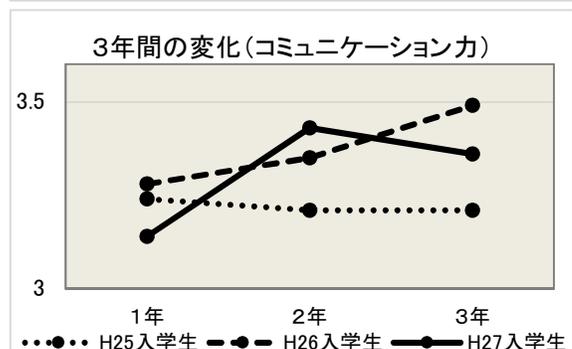
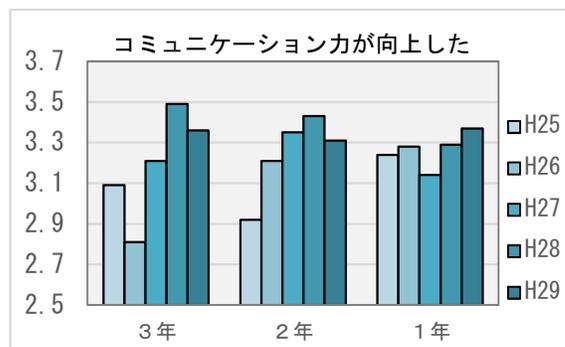
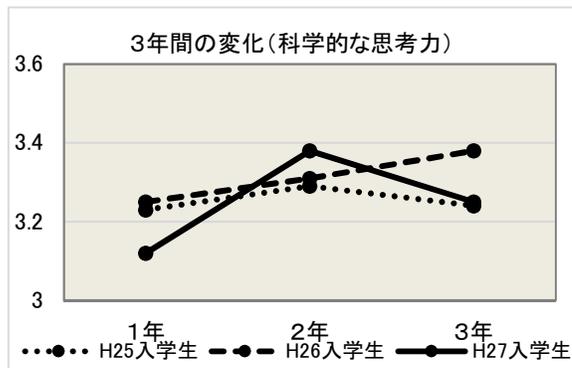
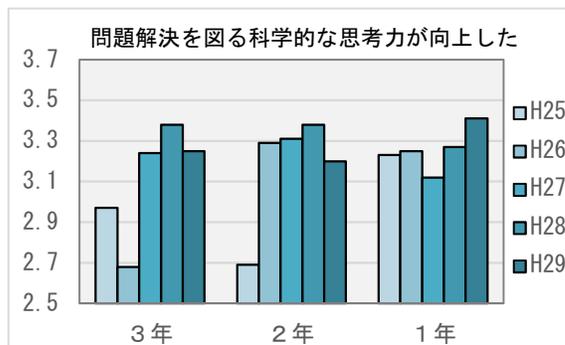
(2) 世界へつながるコミュニケーション力の育成

学校自己評価の項目2「理数科独自の教育を通して、他者と共同で作業したり、発表など自分の考えを伝えたりするコミュニケーション力が向上した。」と項目4「理数科独自の教育をとおり、英語コミュニケーション力が向上した。」によって効果を確認した。

項目2については、SSHの実施前後で大きく数値が向上している。理数科はSSH実施以降、様々な科目で協働作業と発表が実施されており、それがアンケートの結果に反映されると考えられる。また、入学生の経年変化では、科学的な思考力と同様の結果が得られた。

項目4の値は、平成26年度からのアンケート実施のため、入学生の3年間のデータがそろっているのは平成26、27年度入学生のみであるが、1年から2年で大きく数値が上昇していることがわかる。

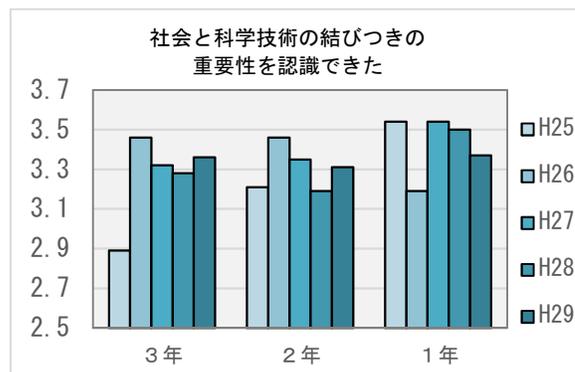
これは、理数科2年における海外研修「マレーシア研修」での体験が大きく影響しているといえる。SSHにより海外との研究交流を実施したことが、意欲の向上につながっていることが要因である。2年では実際に自分たちが取り組む研究を他国の高校生に発表し、科学的な交流を行っており、この体験がコミュニケーション力の育成に非常に効果的であると考えられる。今年度は、3年生の代表者がマレーシア国民大学附属校での発表会に参加するなど、さらに国際交流を深めており、今後も海外連携を深めていくことが重要である。



(3) 主体的に社会参画する力の育成

項目3「理数科独自の教育を通して、社会と科学技術の結びつきの重要性を認識できた。」で確認した。経年変化から、SSH開始とともに重要性を認識する生徒が増加したことが分かる。また、3年間の推移を見ると1年生で数値が最も高くなっている。1年生の「科学と社会生活」で、日常生活と深く関わりのある科学技術を、見学や講義・実験などを交えて学んでいることが、結果に影響を与えていると考えられる。

また、理数基礎調査においても科学に対する進路意識の向上や、科学に対する意識も向上しており、科学技術の重要性を認識し、将来的にも科学技術と関わっていこうとする意識が高まっていると考えられる。(第3章第3節プログラムE I 仮説II 1 理数基礎調査 参照)

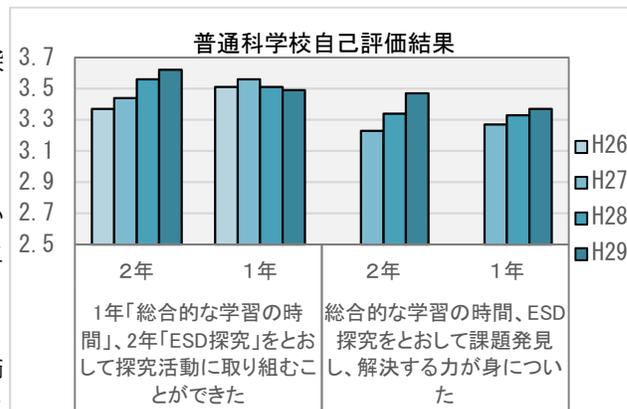


2 普通科について

項目5「1年生は総合的な学習の時間、2年生はESD探究をととして探究活動に取り組むことができた。」や、項目6「総合的な学習の時間、ESD探究をととして課題発見し、解決する力が身についた。」で確認した。

項目5については、1、2年生で探究活動に取り組んだという実感があり、それにより「課題発見し、解決する力が身についた」と実感する生徒は、今年度、1、2年生のどちらも90%以上である。

また、普通科2年「ESD探究」の取組み(第3章第1節II 2 (9)「ESD探究」に記載)からみても、「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」が育成できているといえる。



第2節 プログラムC実施の効果とその評価

プログラムCは「連携接続を推進するプログラム」であり、授業以外でさらに生徒の能力育成を図り高大接続を進めることや、海外との連携接続を推進する「マレーシア研修」を実施してきた。今年度はそれに加え、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」を実施した。その週を「ESDウィーク」と位置づけ、マレーシア国民大学附属校の生徒や新潟大学留学生、東海大付属高輪台高校生徒を招いた交流会や研究発表会を実施し、交流を積極的に行った。また、理数科だけでなく、普通科の生徒にも積極的に交流の機会を設けた。

1 マレーシア国民大学附属校との連携の強化

平成26年度より開始した海外研修「マレーシア研修」を継続して理数科2年全員を対象に、実施することができた。今年度は、3年生の代表者がマレーシア国民大学附属校での発表会に参加するなど、さらに国際交流を深めた。

2 県内・県外SSH校等の連携

今年度も、県内外のSSH校と積極的に交流を図った。理数科に加え普通科の生徒も2班8名が、県外発表を行った。

「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」には、マレーシア国民大学附属校と東海大付属高輪台高等学校の生徒も参加し研究成果を英語発表した。また、東海大高輪台付属高等学校とは、本校生徒も「研究成果発表会」に参加し研究成果を英語発表し、お互いに交流を深めた。

また、県内SSH校では、長岡高校「新潟県SSH生徒研究発表会」で、理数科の生徒に、積極的に発表を行わせた。県内外SSH校での発表は、7つの発表会に2年理数科が8班、普通科2班が参加し、それぞれ自分たちの研究成果を発表した。代表発表者に見られる主体的な取り組みの教育効果は大きく、今後も課題研究を支える事業として実施することが望まれる。(第3章第2節II 3 (1) 外部との交流/成果の普及 参照)

3 その他

新潟大学理学部と連携した「新潟大学科学講義実験体験(ESD講座)」、新潟薬科大学と連携した「DNA講座」や新潟大学農学部と連携して課題研究を行うグループなども昨年度に続き、継続している。また、筑波大学との連携については、理数科1年生が「筑波大学講座」と「関東サイエンスツアー」を行った。

新潟大学理学部自然環境科学科と高大接続協議会を開催し、「新潟大学科学講義実験体験」のアンケート結果から高校生の考える高大接続を5年間のデータから明らかにし、望ましい高大接続のあり方を話し合った。

第3節 プログラムE実施の効果とその評価

プログラムE「信頼性のある評価研究プログラム」は、体験的・探究的な活動に対する評価法を開発し、生徒の能力の伸長を測ることにより、さらに適正な事業実施に資するプログラムである。今年度は、SSH5年目として、これまでの評価の経年変化を確認し、様々な効果が明らかになってきた。

1 理数基礎調査について（第3章第3節Ⅱ1「理数基礎調査」より）

今年度、新潟大学で行われた理数基礎調査検討会において、5年分のデータの経年変化を中心に、検討を行った。問題調査の結果からは、5年間各学年とも、理数科と普通科の比較では、理数科の方が普通科より高得点であった。また、学年が上がるごとに普通科理数科ともに、同じ母集団で平均点があがる傾向がみられた。また、無答率の調査で理数科・普通科で大きな違いが見られ、理数科の理科・数学への取組が意欲的であることが確認できた。

意識調査の結果から、科学についての興味関心は、理数科の方が普通科と比べどの学年でも高い。しかし、普通科文系においても意識の改善が見られ、SSH事業が全校に浸透していく中で、従来科学技術に興味のなかった層に意識の変化が起きていることがわかった。これにより、興味関心が高く理数分野に意欲的に取り組む理数科を中心としてSSH事業を実施することで、未来の科学技術人材に必要な力の育成がされている一方で、普通科でも課題研究を中心としたSSH事業を実施することで、科学技術への興味関心が上昇していると考えられる。

2 評価法の研究について（第3章第3節Ⅱ2「評価法の研究」より）

昨年度の評価法を引き継ぎ、学校設定科目の評価を実施した。また、これまでの評価から、次期SSHでの評価の規準を作成した。それは、次期SSHでも課題研究を中心とし、その成果を他教科へ広げる取組を実施することにより、共通して使用できる評価法の開発が必要である。

3 外部評価について

公開授業「ESD」では「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」 「SS探究・ESD探究学年合同発表会」を、公開授業「ICT」では「社会と情報」を、公開授業「英語活用」では「マレーシア研修報告会」を英語で行った。それぞれの公開授業後は、研究協議会を開催し外部の評価者による評価を受け、次年度へ活かしている。

また、年に2回運営指導委員会を開催し、運営指導委員の方々に参加していただき、実施したSSH事業について様々な視点の意見や助言をいただいた。運営指導委員はSSH当初からの本校の変化を見ており、適切なアドバイスをいただいている。運営指導委員会や外部評価は、職員会議で報告し、事業の見直し改善を行っている。

第4節 平成29年度SSH事業実施における学校・地域への効果

1 「課題研究」が及ぼす力の向上と教員間連携

本校が設定した未来の科学技術者に必要な3つの力「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」は、向上していると考えられる。

特に、理数科・普通科、すべての生徒が体験する課題研究（「SS探究」「ESD探究」）が生徒に与える影響は多大である。5年目となり、科学賞の受賞などで成果が上がってきており、1期SSHで課題研究の全校生徒での実施に取り組んだ成果が上がってきた。しかし、その課題研究をより高いレベルに引き上げるためには、データ処理や統計的手法、情報機器活用におけるリテラシーの育成が必要である。そのため、校内でワーキングチームを立ち上げ、2期SSHでは課題研究とデータリテラシー、コミュニケーション力の育成を図る研究開発プログラムを実施することとした。

2 進路に及ぼす効果

一昨年のSSH1期生から、理数科・普通科でAO入試等での成果が見られ始めた。今年度も、東北大学AO入試に理数科2名（うち1名は浪人）が、新潟大学の推薦入試で1名が合格した。学力だけでなく積極性や論理性に優れ、大学入試でも自分の進路目標を明確にする生徒が増えている。新潟県の高校の全県一学区施行から本校は新潟学区との競争で苦戦していたが、SSH以降、難関大にチャレンジする生徒が増加し、成果を上げつつある。

入試ではないが、オーストラリア科学奨学生に応募し、選抜された生徒が出るなど、チャレンジをいとわない生徒が増えてきた。

3 地域への効果・理数科の志願倍率の増加

芝高サイエンスラボでは、多くの地域の小中学生に参加してもらい、生徒による実験や説明会などを体験してもらうことで、SSHの取組への理解が進んできた。また、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」や「SS探究・ESD探究学年合同発表会」など、中学校教諭にも取組を公開し、地域への情報を発信している。

本校の高校入試の志願者は、SSH校指定以前では理数科の志願者数は定員を下回ることもあったが、SSH校指定後の志願者は定員数を下回ることもなく、高い倍率となる年も多くなった。

第5章 SSH中間評価において指定を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

第1節 中間評価の内容

1 中間評価の結果

「研究開発のねらいを達成するには、助言等を考慮し、一層努力することが必要と判断される。」

2 中間評価講評

- ESDフォーラム、ESD探究、ESD講座など、ESDがSSHの事業の中で推進されているが、SSH事業の狙いをより明確にしていくことが必要である。
- 課題研究において生徒が主体的に取り組めるように指導体制の改善が必要である。
- 事業の評価は適切に実施し分析されているが、検証から明らかになった問題点の対処について明確にするとともに、全校で解決にあたる体制を整備することが重要である。

第2節 中間評価を受けての改善点と対応状況

1 SSH事業の狙いの明確化

(1) SSHの狙いの明確化

本校では、以前からESDの学習活動の手法を用いて、全校で総合学習を実施するとともに、理数科では、授業（理数特論・課題研究等）において科学技術人材育成を行っていた。SSHにおいても「課題を自らの問題として捉え、科学（科学的な手法）を用いて課題解決にあたる」学習活動を実施してきた。

しかし、理数教育をさらに推進するためには、講評にある「SSH事業の狙い」である「未来の科学技術系人材の育成」をより明確にする必要がある。

そこで、昨年から各事業の目的や方法を確認し、事業改善を実施してきた。以下の2つの事業については、今年度、名称の変更を実施した。

(2) ESDフォーラムの改善

平成27年度から開始したESDフォーラムは、本校課題研究・課題探究活動の代表者による研究発表と国内外の高校との科学交流という2つの目的がある。しかし、実際は会場のキャパシティの問題もあり、本校2、3年生の研究発表がメインとなっている。そのため、実態を反映するとともに課題研究を推進するため、今年度から「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」と名称を変更した。

東海大付属高輪台高校やマレーシア国民大学附属校の生徒にも参加していただき、英語での課題研究プレゼンテーションを実施した。質疑応答も英語で行われるなど、課題研究に対する高い興味関心がうかがえる会となった。

(3) ESD講座の改善

ESD講座は高大接続協議会と対になる事業で、新潟大学理学部との高大接続研究として実施してきた。新潟大学での自然科学部の部員と希望者対象の実験や講義・研究室訪問を実施し、その効果を「高大接続協議会」で検討し、よりよい高大連携・接続を目指すのが目的である。当初は新発田高校で環境に関わる講義を実施したが、現在はより連携が進み新潟大学で講義や実験を受けられるようになり、内容も環境に関わらず多岐にわたっている。

中間評価での指摘と事業の実態から、昨年度より、大学連携が生徒へよりわかりやすく伝わるように「新潟大学科学講義実験体験（ESD講座）」と名称を変更した。

今年度は、昨年の実施状況を踏まえ、内容に合わせて「新潟大学科学講義実験体験」と名称を変更し、高大連携・接続を進めた。

※ ESD探究については、次の項目で記述する。

2 課題研究での生徒の主体的な取り組みを進める指導体制の改善について

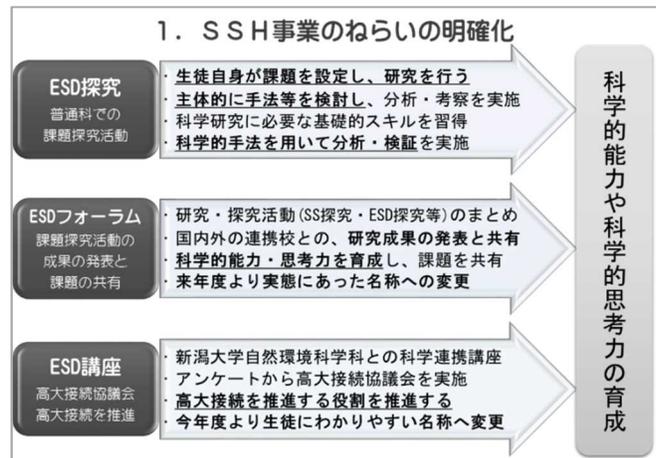
(1) SS探究での改善

① 課題設定方法の変更

昨年よりSS探究において、生徒の主体的な取り組みとなるように、課題設定の方法を大きく変更した。

これまでの課題設定において、教員主導の課題設定になりがちであったのは、生徒の研究分野と担当者が決まってから具体的な課題設定を行っていたことが原因であった。

そこで、昨年から個人の課題設定から始め、最後に研究の担当者が決定するスケジュールに変更した。今年度は、



さらに1年生での取組を改善したスケジュールで実施した。

1年生の夏季休業中に個人での「ミニ課題研究」を実施し、9月の文化祭でレポートを掲示した。12月から、個人で課題を考えることを始めている。

今年度の2年生は、昨年12月から課題設定の準備を始め、4月から、生徒自身が課題設定を行い、必要に応じて、生徒間の話し合いでグループを組んだ。課題設定プレゼンテーションを2時間ずつ2回実施し、クラス・指導教諭全体で課題の検討を行うことでテーマを明確化し、研究課題とメンバーが確定した。その後、研究の担当者を最終的に決定した。

② 生徒の主体的な取り組み

前年に引き続き、研究への取り組みが昨年より積極的な班が見られた。放課後など、部活との時間をやりくりしながら実験を実施したり、結果をまとめたりする班が多く見られた。また、研究発表にも意欲的であり、よりよい発表を目指して自分たちで発表準備や実験を進める班が多かった。

今後、生徒の意欲や主体性を引き出す課題研究のあり方を考え、改善を進めていく。

(2) ESD探究での改善

① 課題設定方法の変更

2年普通科理系のESD探究の課題設定では、大テーマを教員が決定し、その中で生徒が課題を設定する方法をとっていたが、中間評価を受け、昨年度から生徒主体の課題設定を実施した。

ワークシートを元に、個人で設定した課題について、話し合いと発表をとおして生徒が課題とメンバーを決定した。研究を始めて、生徒が課題の変更が必要であると判断した場合は、変更を認め研究を新たに始めさせた。

② 科学的な論理力の育成

課題研究を進める上で必要な科学的な手法を用いての分析や検証については、4、5月の基礎講座の中で実習等をとおして生徒の理解を深めた。しかし、昨年より運営指導委員会で指摘されている「さらなる科学的な論理力の育成」を図るため、統計的手法に着目し、昨年度から先進校視察では、統計を課題研究に活かす取組を実施しているSSH校を中心に視察を実施した。

③ 指導体制の改善

昨年度から、時間割を工夫することで、すべての班がESD探究の授業中に課題担当教諭から直接、指導を受けられるようになった。これにより、主体的な課題設定での研究に対応できた。また、研究中、直接担当者とディスカッションできることで、より科学的な手法を用いて探究することができた。

④ 生徒の主体的な取り組み

昨年度から、普通科対象のESD探究でも、生徒が主体的に取り組む、成果が見られる研究は、積極的に校外発表に参加させた。東海大付属高輪台高校の発表会と都立戸山高校での発表会にそれぞれ1班ずつ派遣した。代表発表アンケートの結果からも、普通科にもこの取組を広げることが意義があると考えられる。(第3章第2節3外部との交流/成果の普及参照)

(3) 問題点の対処の明確化と全校で解決に当たる体制の改善

昨年度から、各事業担当者が実施事業の報告を共通のシートで作成し、SSH推進委員会で討議し、職員会議で報告し、次年度への検討課題を共有化する流れを実施してきた。このことで、問題点や課題の解決策を次年度担当者に引き継ぐ体制ができた。

また、今年度は次期SSH申請のため、ワーキングチームを設置し、1期SSHでの課題点と次期SSHでのカリキュラム開発について検討を重ねてきた。結果は、職員会議で報告し、次期SSHについても職員間で意識の共通化を図った。

2. 課題研究に生徒が主体的に取り組む指導体制の改善

課題研究への主体的な取り組み

ESD探究の改善

全ての探究で主体的に個別の課題を設定
探究の手法を検討し、分析・考察を重ねる
科学研究に必要な基礎的スキルの習得
科学的要素を意識しながら課題を設定
科学的手法を用いて分析・検証

科学的論理力を育成

授業時、担当教諭が班ごとに指導できる体制
生徒アンケートの実施
教員間で結果を共有
生徒が主体的に取り組んでいるかのチェック

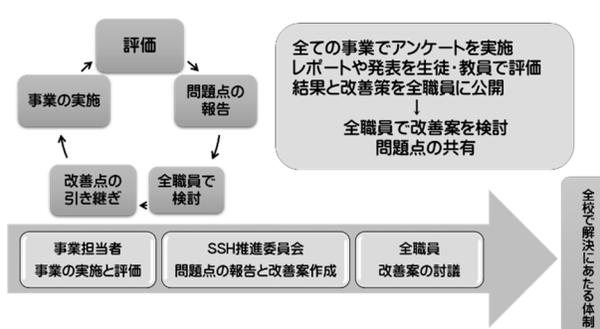
SS探究の改善

興味ある研究分野を明確化
課題設定プレゼンテーションを実施
生徒の主体的な課題設定
月一回程度の課題担当者会議の開催
学期ごとの生徒アンケートの実施
研究のスケジュールを改善

1年理数科の取り組み

生徒が主体的にテーマ設定や実験ができる
生徒自ら実験結果を考察し新たな課題を発見
一次の実験テーマを設定する
レポート作成やディスカッションの実施
SS探究1へのスムーズな移行

3. 問題点の対処の明確化と全校で解決に当たる体制の改善



第6章 校内におけるSSH組織的推進体制

SSH事業の計画立案はSSH推進委員会を中心に行い、事業の実施は全職員体制で行っている。SSH推進委員会の構成は、校務分掌の理数科部5名と校内から選出された15名のメンバーを合わせた20名である。SSH事業を行うにあたって全職員の共通理解を徹底するために、理数科部以外の選出は、各学年の主任や理数教科以外の教科も選出されている。また、年度初めに転入教職員に対し、SSH事業説明会を行っている。また、次期SSH申請のためのワーキングチームを選出し、研究開発課題について協議を重ねている。



第7章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

第1節 研究開発の実施上の課題

1 プログラムA研究開発の課題

(1) 科学的に課題解決する力の育成

① 課題研究に必要な科学的な手法および論理的考察力の指導

課題研究を進めていくにあたって、科学的な知識や手法の指導によって、研究の内容および考察を深めさせることが必要である。運営指導委員からも度々論理性については指摘を受けており、次期SSHを見据えて以下の項目を重視し、実施事業の改善を進めていくこととした。

ア 課題研究の時間確保

課題研究の内容を深めるためには、研究のための時間を十分取る必要がある。今年度は1期5年目であり、これまでどおりの時間で実施したが、生徒の自主性が育ち、放課後にも研究を続ける生徒が増えてきた。

1期SSHでは、2年生からの課題研究を実施し、普通科は2年生の段階で論文作成までを行う。また、理数科では、2年2単位、3年1単位と計3単位を実施してきたが、3年生では主に論文作成と発表準備に時間が当てられている。理数科・普通科ともに、2年での課題研究の時間が研究の中心となっている。

生徒が主体的に課題研究に取り組むようになり、研究のレベル自体も上がってくると、授業だけでは時間が不足し、放課後も実験を行う班が多数見られるようになった。次期SSHでは、1年生から課題研究に関わる授業を展開し、課題研究に必要な時間の確保を行うことが重要である。

イ 統計的手法の活用

生徒が、研究の考察や結論を考える際に、データを用いて科学的に説明できるように統計的手法を身につけることが必要である。PPDACサイクルを用いて課題研究を進め、研究のテーマ設定から結論まで手順を追って実施することで課題解決の流れを身につけることができる。また、データの取り方やその統計的な処理を学ぶことで、様々な課題の解決に役立つスキルを身につけることができる。

そのため、昨年、今年と統計的手法を研究に取り入れるため、教諭による他のSSH校の取組の視察を行った。視察の成果は資料にまとめ、職員会議で全職員に伝えた。また、新潟市で開催された「データサイエンス教育の体系化に関する研究ワークショップ」に多数の教科の教諭が参加し、指導のための知識を学んだ。

今後は、現在検討している評価法やシラバス（県との協議）をもとに、具体的な指導方法を検討する。また、この統計的な手法は、SSHで実施している学校設定科目に限らず、様々な授業においても積極的に用いることで、思考力を向上させ、論理性を高めることが求められる。

ウ 生徒の主体的な課題設定の推進

課題探究（「SS探究」「ESD探究」）の課題設定を全ての班において生徒主体で進めたことにより、生徒の主体的な取組が増加した。結果として、生徒が主体的に取り組んだ研究の質が上がり、今年度、様々な科学賞や発表会で複数の研究が入賞した。また、研究の最中である2年生も昨年同様に意欲的に研究に取り組んでおり、今後の研究成果が期待される。

生徒の主体的な取組を引き出すために、課題設定や研究の計画を生徒に委ねることは大切である。そのため、課題設定や研究計画の場面における教員の指導法を、今年度の取組結果をもとに改善していく必要がある。

② 生徒の主体性を引き出す体制作り

課題研究だけではなく、他教科の授業や、学校行事で生徒の主体性を引き出す取組がなされてきた。学校全体で主体的に行動できる生徒の育成を目指しており、SSH事業のサイエンスラボも自然科学部の生徒が主体的に進めることができるように年々変化してきている。

学校全体で課題研究や総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」が実施されているため、全教員が同じ目的で生徒の指導を行っており、このことが学校全体の主体的な取組につながっている。

次期SSHでは、課題研究を中心としたカリキュラム開発を実施し、その成果を他教科に波及させる取組を推進することで、さらに生徒の主体性を引き出すことをねらいとしている。

(2) 世界へつながるコミュニケーション力の育成

① 英語でのコミュニケーション力の育成

今年度、「敬和学園大学講座」や、「SS探究発表会」、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」で、講師やALT、留学生に参加し、指導していただいた。多くの機会英語コミュニケーションを取ることが、生徒の英語コミュニケーション力を育成することにつながると考えられるため、これからもさらなる連携を模索する。

また、全校生徒が取り組む課題研究は、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」で英語プレゼンテーションを実施し、最後のまとめとしてきた。自分たちの研究を英語でまとめ発表することで、マレーシアの学生と研究の成果を共有することができ、生徒に英語を活用する必要性を認識させることができた。

次期SSHでも、「全校生徒が取り組む課題研究」と「全校生徒が参加する課題研究発表会」の流れを引き継ぎ、英語コミュニケーション力の育成を図っていく。

② 「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム～」での質疑応答

今年度の質疑応答では、質問者も発表者も英語で質疑応答を行った。今年度の3年生は、1年生の時に初めての「ESDフォーラム」(昨年までの名称)が開催され、課題研究の最終の形式を1年生の時に見ることが出来た学年である。そのため、発表自体も工夫されており、質疑応答に慣れている。

また、プログラムの中の英語要旨を全校生徒に事前に配布し、英語での質問を考えてくるように促してあったため、生徒自身も英語での発問がしやすかったと考えられる。

さらに、活発な質疑応答が実施出来るように、科学への興味関心の喚起とともに、理数科目に限らず、多くの授業でアクティブラーニングをとおして質疑応答できるコミュニケーション力を育成していくことが必要である。

(3) 主体的に社会参画する力の育成

理数基礎調査や学校自己評価アンケート結果から、科学技術の必要性や結びつきへの理解が、全校で年々向上していることがわかったが、今後は、この認識を未来の科学技術人材としてどう具体化させていくかが課題である。

次期SSHでは、課題研究の成果を発表し、課題解決する力を認識させることで、社会の様々な課題に対応出来る人材育成を目指している。

課題研究の中で主体的に課題に対応出来る力を育成し、それを発表することで達成感や自己肯定感を育成する。この経験をとおして主体性を育み、社会参画する意識を育成する。

2 プログラムC研究開発の課題

(1) 大学との連携・高大接続

新潟大学理学部との連携講座「新潟大学科学講義実験体験」は、今年度、内容に合わせて名称を変更した。5年間の連携講座の成果をまとめ、高大接続協議会で新潟大学と協議を行った。連携講座は生徒の意欲を高め、大学を身近に感じる効果があった。次期SSHでは、課題研究をとおして高大接続を実施する。そのため、新潟大学理学部との連携講座は終了し、課題研究から大学連携、大学接続を目指す新たな取組を実施する。

新潟薬科大学と実施しているDNA講座についても、生物選択者だけでなく、将来、生物の知識が必要となる医学部志望者にも声をかけるなど、積極的に参加者を募った。次期SSHでは、理数科学学校設定科目の中で実施する。

自然科学部支援の中で大学との連携を実施し、自然科学部の生徒に関わらず広く希望者を募り、科学技術に興味のある生徒を広く受け入れる。

(2) 外部との交流／成果の普及

① 先進校交流

理数科や学年で発表を実施することで、研究への意欲が高まったり、研究の内容を深めたりすることができるが、意欲的な取組については、外部へ代表発表派遣を行うことが、大変効果的であることがわかった。昨年、外部発表を行った班から、科学賞や発表会の受賞班が出ており、代表発表で受けた指導や助言が大変効果的であったと考えられる。

次期SSHでも積極的に外部発表を参加させることで、意欲的な研究をサポートすることができる。また、代表発表を通じて、さらに研究を深める生徒をどのようにサポートするか、体制作りが急務である。

② 生徒による地域への成果の還元

サイエンスラボは、小中学生とも参加者が多く、小学校サイエンスラボに参加していた生徒が理数科に入学するなど、一定の成果が見られる。自然科学部の生徒が活躍することで、地域の小中学生に親しみが持てる講座となっている。小学生サイエンスラボについては、申し込みの半数近くを断っていることもあり、多くの参加者が講座に参加できる形態を模索する。

③ Webページ等の活用

運営指導委員会で指摘のあった、Webページの改善を進める。

(3) 海外研修「マレーシア研修」の継続実施

① マレーシア研修

平成26年度より理数科2年で10月に実施しているマレーシア研修は、生徒の英語コミュニケーションに対する意欲を高める効果があるため継続する。来年度よりSSH事業として位置づけるが、費用は生徒・学校負担とし

て実施する。

SSH事業としては、海外の研究発表会や共同研究などの費用を負担する。

② マレーシア国民大学附属校「IFSC (International Future Scientists Conference) 2017」

以前より招待をいただいていたマレーシア国民大学附属校の研究発表会に、今年度初めて理数科3名を派遣した。派遣された生徒は班を代表する3名で、英語でそれぞれの班の研究成果をポスターセッションで発表した。海外での研究発表は、今年度の新規の取組であり、平成26年から始まったマレーシア国民大学附属校との連携が順調に進んできた成果である。3つの研究がそれぞれ受賞し、生徒は英語での質疑応答にもしっかり対応することが出来た。次期SSHでもIFSCへの参加を継続し、より良い交流を目指していく。

3 プログラムE研究開発の課題

学校設定科目、特に課題研究を実施するSS探究・ESD探究について、ルーブリックや外部評価など、評価研究を行ってきた。3年目の中間評価を受けて、多くの事業で、改善のための変更を行っており、評価方法についても必要に応じて見直しを行ってきた。

次期SSHでは、SSHのカリキュラム開発の成果を他教科科目に波及させることを目的の一つとしており、評価の元となる評価規準を作成し、各科目や事業に必要な評価はそれに従ってルーブリックや観点別評価を作成し、統一する。

4 その他の課題

SSH1期の生徒が大学に入学して2年目となるため、今年度初めて追跡調査を実施した。返答率は3割弱と少なかったが、次年度以降も継続して実施する。

第2節 今後の研究開発の方向

次期SSHの研究開発課題を達成するため、ワーキングチームを発足させ、会議を重ねている。1期SSHで課題研究が重要であることが教員間で認識されており、次期SSHも課題研究を中心としたカリキュラム開発となっている。

そのため、1期SSH事業と方針は大きくは変わらないが、学校設定科目は大きく変更しており、教材開発など授業を実際に進めるために必要な様々な準備を行っている。

第3節 成果の普及

1 公開授業の継続と発表会の実施

「ICT活用」では、「情報A」の授業を公開し、成果を公開するとともに、協議会で問題を共有し授業改善を考えた。

また、「芝高課題研究発表会～ESDフォーラム」、「SS探究発表会」、「マレーシア研修発表会」、「SS探究・ESD探究学年発表会」で、研究や研修内容を公開した。

いずれも研究協議会を実施し、事業の改善に向けた指導助言を受けた。次期SSHでも積極的に授業と発表会を公開する。

2 地域小中学校への取り組み

芝高サイエンスラボを継続して実施し、小中学生が科学的体験をできる場を提供した。自然科学部や理数科の生徒と交流を持つことで、小中学生の科学への興味関心を高めるとともに、本校SSHの取り組みの成果を公開した。

社会参画する力の育成は、次期SSHにも引き継がれるため、来年度以降も、生徒が主体的に取り組むサイエンスラボを目指し、事業を継続する。

3 県内外SSH校・地域の中学校への公開と連携

発表会や講演、研究成果など、保護者や県内外SSH校に積極的に公開するとともに、連携する他SSH校との交流を深める。来年度は、これまで連携してきた国内外の学校やSSH校、県内高校教諭だけでなく、地域の中学校教諭にも案内を出し、本校のSSHでの多くの取り組みの成果を共有する場とする。

また、県内外の課題研究発表会や学会のジュニアセッション等で積極的に研究の成果を発表し、連携を進める。

次期SSHでは、県が主催する連携事業も実施されるため、本校の特色を活かした取組みとなるよう、準備を進める。

第8章 資料編

I 平成29年度 第1回運営指導委員会

1 日時・会場 平成29年7月12日(火) 16:00~17:00 新発田高等学校 図書館

2 出席者(敬称略、順不同) 24名

(1) 運営指導委員

明石 重男(東京理科大学理工学部情報科学科教授)

湯川 靖彦(新潟大学理学部教授)

武井 延之(新潟大学脳研究所准教授)

興治 文子(新潟大学教育学部准教授)

山崎 由紀(敬和学園大学人文学部教授)

麩沢 祐一(東京学館新潟高等学校教諭)

(2) 連携機関・実施機関、他

藤澤 健一(県教育庁高等学校教育課長)

長谷川雅一(県教育庁高等学校教育課参事)

尾上 博司(県教育庁高等学校教育課指導第1係指導主事)

立川 純(県教育庁高等学校教育課指導第1係指導主事)

中田 亮一(県立教育センター所長)

(3) 県外高校

野口 大輔(東海大学付属高輪台高等学校 教諭(国語))

(4) 新発田高等学校

校長、副校長、SSH及び理数科担当職員

3 内容

(1) 平成28年度の成果と29年度の計画

(2) 次期SSHについて

(3) 質疑応答・協議

委員

これまでのSSHのカリキュラムと、次期SSHの単位の違いは何か？

担当者

次期SSHでは、理数科で大幅に科目と単位を変更している。探究的で融合型の授業の効果が高いことが1期の成果として出ているので、今のSSHで設定していた科目を「探究型」と探究に必要な能力育成のための「融合型」の2つに集約した。理数科はSSH以前から普通化より各学年1単位ずつ多くなっており、その中に課題研究や理数特論があった。その単位の、社会と情報や、理科・数学の科目の単位が含まれている。今のカリキュラムでは「SS英語」「SS数学」「SS総合理科」「SS探究」と細かく分かれていた。それを、1年から3年まで一本化する。その中で他教科の教諭が協力して課題研究を推進していく。

委員

これまでの「未来の俊傑プラン」の2期SSHでの違い、どのように発展しているのか？

担当者

「未来の俊傑プラン」は、SSHに係わらずSSHの1年前から進路指導部主導で始められた。その中で、探究活動や発表をとおして生徒の自己肯定感が高まっており、次期SSHでは、その部分をもう少し全面に出していきたい。これまでの未来の俊傑プランは引き継ぐが、さらに未来の俊傑に必要なものとして、次期SSHでは「チャレンジ・社会貢献・自己肯定感」のローテーションを考えている。

内容については、1期SSHと重なっているものが多く、これまでの未来の俊傑プランと変わるものではない。

校長

未来の俊傑プランはSSH以前に始められていたが、SSHでは「国際的な科学技術リーダー」を前面に出していた。次期SSHでは校是「質実剛健にして未来の俊傑を目指す」に基づいて、未来を切り開いて人々に貢献することとをしっかりと次期SSHの中に謳っていく。それをベースに、どのような人間を育てようとしているかを考えている。

メディカルコースが入ってくることが決まっているが、本校の校是・精神をもっと入れていこうと考えている。

委員

融合型授業とは？もう少し、具体的にどのようなもので、どのような利点があるのかを強調した方が良い。

担当者

補足すると、普通科の「Data Science & Study」については、社会と情報と数学の融合に課題研究を加えたものである。また、課題研究は全ての教科の教諭が係わっており、融合型と考えている。科目間で連携し、課題をシェアできるようにしていきたい。

理数科の「Literacy」については、数学的なデータの表現を学んだ上で、ITを用いて処理し、数学やデータについて英語で表現する力を育成していきたい。

校長

全国でも、教科横断型の授業は珍しくユニークである。生徒達が課題を見つけた時、1つの教科で解決は出来ない。複数の科目の先生方が係わることになる。新学習指導要領では、国語でも論理性が出てきている。以前は、生徒の指導の中で全教員が論理的に指導することがなかなか難しかった。教科の垣根を超えて色々な指導が必要となってきた。そのことが新発田高校の特徴となってきた。

委員

人間力の育成は、高校でも様々な科目で実施している。答えのないものに粘り強く取り組む力を身につけさせるという部分に共感できる。本日、SS探究発表会を見たところ、礼儀正しくきちんと聴衆を思いやる気持ちで発表を行っていた。また、1、2年生が素晴らしい質問を出していた。聞く力・理解しようとする力・コミュニケーションを取ろうとする力、地域に対しても世界に対しても必須なものである。そのユニークさを強調して申請していただき、またそれに協力していきたい。

委員

立ち上げの時から参加しているが、どのような授業を作るかの検討から聞いていたので、28年度の話聞いて大きな花が開いたなと思った。次期SSH申請について、数学的なデータをきちんと分析する力は、いいところに目をつけたと思う。今足りないところであると思うので、これをベースとして全国のSSHが変わっていけば良い。楽しみにしている。

委員

今日の発表は非常に良かったが、決定的に欠けているところは統計処理である。エラーバーが無い、統計的有意差を出していない。次期SSHで数学的なデータ分析と統計を学ぶということは、正にそこをついて、非常に大事なポイントになっている。インだけエラーバーがついていて、統計的有意差が出れば学会発表、前例が無ければ論文になる。最後の吐瀉物の飛沫は非常に面白くて、あれこそっとアピールして、県の保健所のホームページにリンクを載せてもらうなど働きかけをすることで、第1期の成果として特出した例としてアピールをしていただきたい。

全体的にレベルとして上がってきていて、発表を聞いていても穴の無い発表が多かった。一方、まだ、始めたばかりで、右往左往している感じのものもまたそれで良くて、そういうところで自分たちで考えていく力がつくと思うので、両方、両輪でやっていくと良い。

委員

課題研究で生徒が生き生きした、自信をもって発表できるということは、裏付けとして先生方との触れ合いが長く、自分の意見と先生方との意見を戦わせる、交換するところがあったから自分のものになっていると思っている。その点でも、新発田高校の人間力のある先生方との触れ合いがもたらしたものである。日頃、大変な状況であると思うが、良くやっており、今日、花開いたと思う。

委員

融合型という考え方がされているということは、非常に新しいことである。

運営指導委員をしていて、去年の質問を調べてみて高校生の言うとおり、高層ビルと1階、2階の建物を建てるのでは違うので、高校生の質問を疎かにしないよかったと思い、すぐに返事をした。今日の発表でそのことについてすでに調べてあって、サイクロイド振り子について話したので、それについても調べてくれると思う。私にも学術的に活躍できる場を与えていただいて、ありがたく思っている。

教育課長

学校を能動的に支援することが、我々の役割である。SSHで新発田高校が教育活動全体を変えるプログラムを作って、非常に勢いのある学校だと思っている。成果の部分で進学の話が出たが、東大は全県で7名であるが2名が新発田高校であり、京大は12名の中で1名である。今日、生徒達を見てその理由がわかった。能動的に支援するためには、学校が課題を持ってほしい。学校から課題があるので、助けてほしいと言われると非常にやりやすい。

次期SSHの申請で、課題があれば是非県に言ってほしい。是非、申請を通過させてほしい。

センター所長

新発田高校は、SSHの成果が良い形で出ていることが伝わってくる。次期指導要領で出てくる主体的で対話的で深い学びの最たるものが課題研究で、生徒達が先生方や生徒同士と色々な議論を行うことや試行錯誤していくこと

が、様々な力になっているのではないか。

次期申請に向けて、明確なビジョン・仮説を示してもらった。どのようにそれを持って行くのか、検証が十分可能な素晴らしい結果が得られると思うので、県立教育センターとしても出来るだけ応援していきたいと考えている。

主事

中間評価の後、内容をかなり変えて、その部分で成果が今出てきている。この姿を全県のSSH校に見せたいと思う。前回の申請に立ち会ったことがあるので、やはり、データを根拠として出さなさいと言われた。アンケートや数値など色々なデータをもとにして、この5年間でどう変わったか成果がどう現れたかと、次の5年間にに向けてこの力をどう伸ばしていけば、どういう結果になるか仮説を立てて見通しを持ちながら、根拠を持ちながら申請書を書いていけば良いのではないか。

融合型授業は非常によい取り組みであると思う。他県の例であるが、普通の授業からチームティーチングしているということをよく聞きました。他教科の授業に10分間、他の先生が参加するなど行っている県がある。ある県では、毎月授業参観習慣がある学校がある。色々なやり方があるので、検討してほしい。

申請に向けて5校あるが、協力して行ければと思っている。新潟県としては連携・結びつけて行ければと考えている。

指導主事

一昨年、SS探究発表会に参加したが、今年と全然生徒の雰囲気は違っている。ポスターセッションでマレーシアのブースが一昨年は閑散としていたが、今年はずっと生徒がマレーシアの生徒と話していた。

指導主事

生徒達が身近な疑問・素朴な疑問からスタートして、一つ一つ研究を進めていく、あまり背伸びをしすぎない研究に好感が持てた。課題に対し一つの実験で終わらず、多角的に研究を進め追加実験を行っているスタイルも、非常に良い。芝高の先生方と生徒が一体となっている感じを受けた。

物事を突き詰めようとする気持ちが感じられた発表会であった。ただ単に関心からだけで無く、どのように科学を社会の貢献に使っていくのか、質問があるなどよい発表会であった。

芝高は今伸び盛りと感じているので、サポートして行けたらと思う。

他校教諭

今年度4期の申請が通り、今年で14年目になっている。全国でSSHの学校が200数校あるので、おそらくそれぞれに役割がある。我々は、SWOT分析（自身の強みと弱みを認識・分析し、戦略を立てるためのフレームワーク）、我々の強みと弱みを見つけ出して、我々に求められているものは何なのか分析して申請書を作成した。

我々にしか出来ないことを考えて申請書を作成したので、ご参考になる点があれば、ご協力したい。

10月にタイのパヤオ高校の生徒が来校し、合同の発表会を行うので、新発田高校にも参加してほしい。

委員

最初の頃から比較して、生徒がすごく楽しそうにやっていることが、最大の成果ではないか。最近、先生方も非常に余裕を持って指導しているように見える。そのことが、きっと生徒にも伝わっている気がする。

全員をサイエンスのコンテストに出させる、期限を切られて成果を得ることは、中身に手を加えることにつながりやすい。または、中身ではなく見てくれのよいものをつくってしまう。期限を切られてしまうと一番手を抜くところが、時間がかかって自分の思い通りにならない統計的な部分になる。やはり、コンテストなどは一番これがいいね、というものを出して行く。おそらくそういうものは一つか二つだと思う。それは、教育的に見たらどうかというと、それでくやしいと思ってくれたら、それが、次へのモチベーションになる。

また、先輩の実験をブラッシュアップして出していくのが、普通である。何だろうと思ってやってみて、1回で結果が出てしまうと、面白い仕事では無い。こうかと思っただけ違ったといって、時間が来てしまう。そのことを後輩に次にやってみようと思わせること、そのような説明が出来ると言うことは、きっとその仕事は面白い仕事である可能性が高い。また、それを最初にやった生徒がその面白さを的確に伝えられたことを丁寧に指導して後輩に伝える。後輩が先輩の仕事を引き継ぎたいと思えるような仕事が増えていくと、きっと評価されることが増えていくのではないか。

本当は、そういう発表がいっぱいあって、後輩達がずっと続けていって、最後に立派なものができる、これが本当の科学の作法だと思う。それを踏まえて実施していけば、最後は世界に通じるものになる。

英語については、高校生でも1級がとれるというのは、環境が整っている証拠である。確かに、最初の時、マレーシアから来た生徒のところに誰もいなかったが、今年はどこにいるかもわからないほどだった。これは、SSHの最大の成果の一つである。

委員

生徒より先生の方が危険で、科学倫理を誰かに話してもらおうなど、生徒だけで無く教員の中で共有することが大事である。カリキュラムの中に、科学倫理の徹底を入れると良い。

II 平成29年度 第2回運営指導委員会

1 日時・会場 平成29年12月7日(木) 16:00~17:00 新発田高等学校 会議室

2 出席者(敬称略、順不同)

(1) 運営指導委員

湯川 靖彦(新潟大学理学部教授)
山崎 由紀(敬和学園大学人文学部教授)
明石 重男(東京理科大学理工学部情報科学科教授)
興治 文子(新潟大学教育学部准教授)
麩沢 祐一(東京学館新潟高等学校教諭)

(2) 連携機関・実施機関、他

尾上 博司(県教育庁高等学校教育課指導主事)
中田 亮一(県立教育センター所長)

(3) 新発田高等学校

校長、SSH及び理数科担当職員

3 内容

(1) 平成29年度SSH実施事業・マレーシア研修発表会について

(2) SSH2期申請について

(3) 質疑応答

委員

平成30年度に向けて課題研究中心にデータリテラシーを全面に出しながら、SSH申請を行うということなのか。SSHの大きな目的は、簡単にはやる気を喚起することだ。課題研究をもっと精査してやるという事は、大学に行ってからやるものをもっと先取りするという意味で、このときに生徒のやる気はどうなるのかなど、心配である。課題研究で一番難しいと思うのは、課題を見つけることと、課題を練り上げ、こういう実験をするといいかということである。データリテラシーを体系化していくという事については、なかなか難しいと思っている。カリキュラムとして、データリテラシーを扱うとなると、大学・研究施設がやるレベルを行うことになる。それは一つの手法だから悪くないが、課題研究とデータの部分をもっと精査してある水準まで持って行くというのは、ちょっと心配である。データリテラシーという狭い部分に突っ込んでいくのは、心配である。すごく大変ではないか。

担当者

データリテラシーの育成が大変なのはわかっている。普通科と理数科では課題研究の授業単位も全然違うので、その部分は結構差がある。普通科の課題研究で論理の飛躍がなぜ起きるのかということ、きちんとデータを集めて、科学的に論理的に結論を述べて無いからで、比較をするだけでもいいのにそれもやってない。本当に初歩の初歩からでいいので、「データを比べるってどういう事なの?」「どうしてデータがないといけないんだろう」という所から出発したい。

課題研究のレベルは今上がってはきているが、高校の段階でデータの扱いについて、データを上手く使ったり、自分でグラフを解釈したりという作業をさせたい。それは、30年度入学生から新テストがあって、文科省の方で問題が公開されたが、データを読み取る問題が結構ある。もう、SSHであろうが課題研究であろうが、やらなければならない。

新発田高校はSSHを使って、この部分を少し開拓できれば、新潟県の他の学校にも影響を及ぼすことが出来るのではないかと考えている。

校長

今回、科学賞などで賞を取ってきた生徒は、単純な自然現象を実験によってきちんと数値に落とし込んでデータとして扱い、そこから式を導いている。同様に、普通科の生徒達がいろんなことに取り組んだ場面で、データを扱わないことは絶対ない。例えばアンケートをとるなどデータを扱う基盤を徹底的に作って、もっと新発田高校としてベースを作って行きたい。論理性に行きつく前に、データ処理があやふやなので、数値をきちっと積み重ねた上で、それを論理的に体系づけてやる。その中で、数式に変えていくとか、数学と結びつくことがある。そのため、データリテラシーをメインに出して行きたい。サイエンスの面白さという部分は、今と変わらない。次の新テストで明らかのように、データの活用を要求されている。もう、国語でも論理性がなければだめで、今までの価値観と全く違う。そういう部分も含めて、次期指導要領の考え方に沿いながら、また突出したものを出したい。

委員

高大接続について、2点伺いたい。

1点目は、課題研究を2期の方では大学と継続して連携するという事だった。学会で高校生の課題研究の審査員

をしていたが、高校生らしいユニークな発想で完成度が高くないけれど自分で考えてやっているものと、大学の先生の手が入っていて高度な研究をやっているものがあって、結構二極化している。その中でいつも問題になるのは、大学と連携してやった研究というのがどのくらい高校生のものになっているのか、それをどうやって判断するかである。SSHが始まった頃から、ずっと言われてきたことで、1期とどのように違うのか、明確にした方がよい。例えばTAが課題研究の指導に加わることは訓練にちょうどいいし、大学側にとっても研究者の育成になる。高校生も伸びるし、それを指導する大学院生（卒業生）も伸びるので、ただ単に高校生と大学生の連携ではなく、TAからの助言というように、従来のイメージと異なる課題研究の連携の仕方を考えてはどうか？

2つ目は、大学と連携してやるので、もし入学した場合には単位認定をしてあげるほうが良いのではないかと？単位認定は、以前、理学部の物理学科がSSHでやろうとしていて、それはなかなか難しかったという話も聞いている。1期の方の申請書では、それも含めて単位認定や入試の接続を話し合う協議会を実施しており、これは素晴らしく良いと思う。2期もどのように連携を進めるかの協議会を実施することになっているが、1期の方具体的な話がどのように発展するのかがあまり見えていない。1期にやっていたこととまた何か新しく、他のSSH校にも呼びかけて継続していくのか、もう少し踏み込んだところまで考えているのかということも、もう少し詳しく教えてください。

担当者

基本的には課題研究は生徒主体のもの、生徒主体の課題研究を目指すという点はぶれないようにしたい。そうすると大学連携が薄れるように見えるので、もう一回検討したい。

1期のSSHでは、新大の科学講義実験体験を実施し生徒の反応を確認した。アンケートから、生徒の高大連携や接続に関する意識がわかった。この体験をできれば推薦入試に活かしたいと思っているが、大学の事情もある。入試について突っ込んで話したこともあるし、新潟大学の「未来の科学者講座」を生徒に紹介し、生徒が参加した事もある。連携はしているが、1校では大学の門を開けるのは難しいので、新潟県内の他SSH校とも連携をしなければならない。高大接続についてはSSHの最初の頃から、テーマとして出ている。5年間やって生徒の反応や意識は分かったので、今度は大学で実験や議論をするなど、深く学ぶことができると考えている。先生やTAの方に何度か来ていただき、生徒と触れ合う中で、望ましい研究のやり方を探るのが2期のSSHになる。理学部にも卒業生は何人もいるので、新大にお願いをして派遣していただけないかと考えている。

特にテーマ設定の時にTAに来ていただいて、喧々諤々生徒とやりあったら面白い。生徒の考えるテーマは抽象的で、どうやるか、どう数値化するか、考えていないものが多い。色々なことを言われる中で、すごく悩んでテーマを見つければいい。自分たちが見つけたテーマに関して、こういう道筋でやっというものを見つけても、それが上手くいくいかない場合は絶対ある。実際に大学で学んでいる自分たちの先輩から話を聞き、こんな風をやってみたらと話をさせていただくと、凄く生徒にとって良いのではないかと。

1年から3年までいろんな段階で来ていただくことで、逆に生徒の方がこの先輩がいるこのゼミに行きたとか、この研究の分野に進んでみたいというものが明確化できることが、まず一番いい接続になるのではないかと。できれば推薦枠とか単位互換とか、新潟県全体で新潟大学と新潟県のSSH校が中心となって盛り上げることが出来れば。

校長

3年目の中間評価で、全ての課題研究は子供たちに考えさせることについて指摘を受け、その通り全ての課題研究で始めた。私もこのSSHの勉強させてもらって、理数科の全国の校長会とか大会などに行っている。その中で文科省やJSTが考えているのは、オリジナルは出てこないかもしれないけど、もう子供たちで、今までの色のついてない部分で考えさせてくれという風にメッセージを感じた。本校でも課題研究では国語の先生が担当であっても、急に今度は環境の話聞きに行ったりして、そこから色々アクセスする。課題研究をさせる場面で、大学へ行かせてもらう中で、どうしてもその大学の先生のテーマなり枠にはめられてしまうと後で問題になってくる。

もう一つ単位の認定の部分は、なかなか難しいのは分かるが、是非できたらいい。SSH関係の成果に関して、ある大学が、優秀だと評価してくれている。AOなどでじゃ、センター試験も無く2次も無く面接と簡単なもので、決まる。色々な成果を出したのものに関しては、きちんと認める。去年は二人、今年は一人、推薦入試を受けた生徒の、向こうの面接の方の感触を聞いていると、SSHの成果を信頼していることがわかる。県内の大学でも信頼してもらいたい。子供達に言いたいのは、非認知能力を新発田高校では高めようと思っている。そのことは、学校だけでなく外部にも評価されるべきものだし、実際に評価されているという事を、いずれ全校の子供たちに話をしようと思っている。それは認知能力をないがしろにするという意味ではない、それを自分たちでどう使うかという事をスタディとしていく、その中でデータリテラシーを育成するということになる。

委員

高大連携だが、私は市の教育委員会とのパートナーシップの理工学部側のメンバーをやっている。高大連携で大学が中学校なり高校生にアドバイスする時には、高校の知識でわかるようなにすること。大学の先生側のアドバイスとしては、大学の知識を使わないで、高校生を主体とする部分に、ちょっと方向付けするのが、あり方なの

かなという感じがしている。

センター長

新発田高校の全体の計画は、芯のしっかりしたところがあって、認知的能力の所は当然のことなので、非認知的能力を子供たちにつけて行く、そこがしっかりして、全体的な計画に結びついていく。例えば、今回のマレーシア研修についても、単に研修の実施それが目的ではなくあくまでも手段であって、どういう能力をやっていくか、その中の一つとしてこれが位置づけられているという点が、非常にしっかりとした内容だという具合に理解している。高大接続、大学の方のことについては、必ずしも研究の手助けをしてもらうという形でやるのではなく、大学とつながっていくことによって、より高校生が大学、さらにその先をいろんな形で知ることが出来、将来を見通すことが出来て、その上で何らかの形でアドバイスをいただいている。つまり必ずしも高い学問を教えてもらったり、テーマの手助けをしてもらったり、そこだけが狙いではない。大学との連携は極めて大切なものなので、それはまた引き続いてやっていただければと感じている。

指導主事

高大接続評議会のことだが、新潟県スーパーハイスクールの連携協議会も考えており、大学の先生、小中の校長協会も、地区理科センターの方々がたくさんいらして連携したい。それから単位のことで、昨日くらいその話が話題になっていて、もしかすると何かあるかもしれない。

委員

私は、理学部の中で高大連携を担当しているが、「未来の科学者養成講座」は、今のところ物理、化学、生物、地学系の教員でやれるよっていう人だけにしている。高校生を預かったときにこういうテーマだったらできるというテーマを出してもらっている。高校レベルの知識の中で、生徒が自由な発想でやったものというと、ちょっと難しい。「未来の科学者養成講座」では、高校生を受け入れる内容、テーマを出している。それに興味を持った生徒とは個人的に面接をして、生徒と教員で誤解をある程度解いた後に、スケジュールを立てて個人指導を行う。頑張って新潟大学にそのまま来てくれれば良いけど、我々は受け皿がないので、他大学のAOで入ったりしている。そういう生徒たちは、個人指導でやっていく中で、かなりのところまで行く。生徒がゼロから自由な発想をしたようなのを育てるのは、ある程度のテクニックや素養を積まないと無理である。高校生だからって、その部分をすっ飛ばしてやったらサイエンスでなくなる。なので、「未来の科学者養成講座」を使って、理学部に入るようなのをやりたいと思っている。むしろ、新発田高校がそういうものを提案して、「未来の科学者養成講座」に乗っけて、少しモディファイし、そのまま大学に入れるようなものを、我々の方でも考えたい。

あと、大学のグローバル教育も関係しているが、英語で発表すればグローバルかということそうではない。先程の発表を見ていると、何年か聞いているとパターンが決まってくる。発表を聞かせていただいた時に、感動したっていう部分、こういうことをした、これをみんなに知ってもらいたいんだという感じがちょっと見えないう部分、おそらく初めての海外旅行だった生徒も結構いると思うので、帰国直後は凄くテンションが高いと思う。その部分をまず、日本語で思ったことを書き出したらいいい。それを英語で翻訳する作業があったとしても、それは全然問題ではない。将来の自分のLIFE VISIONの中で、英語の位置づけがない人たちに、膨大な時間を使って英語をやらせることに意味がない。将来に亘って、こういう部分で英語ってのはぜひとも必要だと思ってやるのであれば、一生懸命やるだろうし上達もするだろう。その部分は、おそらく一律でやるのは無理なのではないか。

また、理数科であっても全員ではなく、上手くいってる、面白いものをサイエンスコンテストに出した方が良い。

出せなかった生徒も、悔しさがバネになる。その部分はもうちょっと考えていただきたい。

それから、サイエンスを扱う時に、確かにデータの扱いというのは一番重要なことなので、それを前面に出すという事は重要なことだ。

新発田高校の場合は次のステップに上がれる。1年目で、最初聞いた時には「これ先生方が潰れるだろ」という気がしたが、びっくりするほど消化をされている。そうだとすると、サイエンスをちゃんと捉えて、指導するという、そういう次の段階があっていると思う。

校長

やはり、アイデンティティは大事なので、生徒にアイデンティティを植え付ける。芝高生としてのという事もあるし、新潟の生徒としてもある、日本の生徒としてもある。英語で自分の驚きとかそういう事をしっかりと話してくれ、とあいさつさせてもらった。どうしても英語でしゃべることに頭が行ってしまって、自分の言いたかったことはなんなのか、研究はなんのためというところを、まず彼らがしっかりとわかってないといけないう。英語をしゃべることは本来の目的ではなく、研究が目的だ。新発田高校の生徒たちは、マレーシアへ行って外国の先生方ともお付き合いする中で、やっぱり喋れない、意志が通じないことに悔しさを覚える子が多い。昨年の3年生も、やっぱり今度はちゃんとやりたいこと言ってやろうと言っている。英語の先生方はもちろん頑張っているが、SSHでは、科学の順番を間違えると大変なことになる。そういう意味では、生徒達はもう一度今日のことを踏まえて、どちらが先かという事を考えることになると思う。

Ⅲ 平成29年度教育課程表

理数科

教科	学年		1 年	2 年	3 年	各教科の合計単位数 備 考
	科目・標準単位数					
国 語	国語総合	4	4			12
	現代文B	4		2	2	
	古典B	4		2	2	
地 理 歴 史	世界史A	2			2	7 3年の地歴B科目は、2年と同一科目を選択。
	世界史B	4				
	日本史A	2				
	日本史B	4		3	2	
	地理A	2		3	2	
	地理B	4		3	2	
公 民	現代社会	2				0 「科学と社会生活」で履修
	倫理	2				
	政治・経済	2				
保 健 体 育	体 育	7~8	3	2	2	9
	保 健	2	1	1		
芸 術	音 楽 I	2	2			2
	美 術 I	2	2			
	書 道 I	2	2			
英 語	ポリスチン語I	3	4			21
	ポリスチン語II	4		4		
	ポリスチン語III	4			4	
	英語表現I	2	2			
	英語表現II	4		2	2	
	SS英語I◎		1			
	SS英語II◎			1		
	SS英語III◎				1	
家 庭 情 報	家庭基礎	2				0 「科学と社会生活」で履修
	社会と情報	2		1		1 教科SSで履修
理 数	理数数学I	4~7	4			23
	理数数学II	8~15	2	7	3	
	理数数学特論	2~7			6	
	SS数学◎		1			20 3年の理数物理探究と理数生物探究は、2年と同一科目を選択。
	理数物理	3~10				
	理数化学	3~10		4		
	理数生物	3~10				
	SS総合理科◎		6			
	理数物理探究●			3	4	
	理数化学探究●			3	3	
理数生物探究●			3	4		
課題研究	1~6				0 教科SSで履修	
S S	科学と社会生活◎		4			7
	SS探究I◎			2		
	SS探究II◎				1	
教科単位数合計			34	34	34	102
総合的な学習の時間		3~6	1	1	1	3
ホームルーム活動		3	1	1	1	3
総単位数合計			36	36	36	108

注：●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目

普通科

教科 科	学年・ 類型		1 年	2 年		3 年		各教科の合計単位数 備考	
	科目・標準単位数			文 系	理 系	文 系	理 系		
							I		II
国 語	国語総合	4	5					14~17	
	現代文B	4		2	2	3	2		
	古典B	4		3	3	4	2		
地 理 史	世界史A	2			2		2	7~12~14 *1 2年文系地歴は世界史Aか 世界史Bのどちらかを選択。A B同名科目同士の選択は不可。 *2 3年の探究は2年のB科目 と同名科目を選択。 *3 3年文系の同名科目同士の 選択は不可。 *4 3年理系は2 年と同一科目選択。	
	世界史B	4		4		4			
	日本史A	2			*1 2				②
	日本史B	4		4		3	4		2
	地理A	2							*3
	地理B	4		4		3	4		2
	世界史探究●						4		*2
	日本史探究●						4		④
地理探究●						4			
公 民	現代社会	2						4~6~8 3年文系は公民総合同士の選択 は不可。	
	倫理	2	2						
	政治・経済	2	2						
	公民総合A●			2					
	公民総合B●					2	2		
数 学	数学Ⅰ	3	3					16~18~20 *5 2年理系の数学Ⅲ選択者は 3年理系Ⅱの類型に進み、数学 総合選択者は理系Ⅰの類型に進 む。 3年文系は数学総合δ同士の選 択は不可。	
	数学Ⅱ	4		5	4				
	数学Ⅲ	5			1		5		
	数学A	2	2						
	数学B	2		2	2				
	数学総合α●						4		
	数学総合β●				1		6		
	数学総合γ●						3		
数学総合δ●					2	2			
理 科	物理基礎	2	2					12~20 *6 3年理系の選択は2年と同 一科目を選択。	
	物理	4			3		4		
	化学基礎	2		2	2		5		
	化学	4			2				
	生物基礎	2	2				4		
	生物	4			3		4		
	化学探究●						2		
生物探究●						2			
保 健 体 育	体 育	7~8	3	3	3	2	2	10	
	保 健	2	1	1	1				
芸 術	音 楽 I	2	2					2	
	美 術 I	2	2						
	書 道 I	2	2						
英 語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4					18~20	
	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				6	6		4
	英語表現Ⅰ	2	2						
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2		2
家 庭	家庭基礎	2	2					2	
情 報	社会と情報	2	1					1	
S S	ESD探究◎			1	1			1	
教科単位数合計			33	33	33	33		99	
				33		33			
総合的な学習の時間		3~6	1	1		1		3	
ホームルーム活動		3	1	1		1		3	
総単位数合計			35	35		35		105	

注：●印は学校設定科目
◎印はSSH設定科目

IV 平成29年度SS探究I・IIテーマ一覧

1 SS探究Iテーマ一覧（連携先・外部発表会発表状況）（理数科2年）

○数学分野

- ・ 体育館で全校生徒が渋滞を起こさない方法
- ・ 自動車の自動運転についての基礎研究
- ・ 二次曲線の判別
- ・ ハノイの塔への条件付与

○物理分野

- ・ 物体まわりの気流観測のための風洞製作
東海大学付属高輪台高等学校SSH成果報告会でポスター発表
- ・ 雪を均等に溶かすには
- ・ ブラジルナツツ現象について
北信越SSH指導力向上研修会で口頭発表
- ・ 風呂のお湯を早く抜くには？ ～排出口の位置と時間の関係～

○化学分野

- ・ 銅と水溶液の関係
第13回関東近県SSH合同発表会でポスター発表
- ・ 多孔質物質の吸着作用による水質浄化
清心中学校清心女子高等学校「集まれ！理系女子 一東京大会一」でポスター発表

○生物分野

- ・ 植物の生長と音の関係
The 4th Symposium for Women Researchers でポスター発表
- ・ 植物の緑化における緑色光の有効性
新潟大学農学部応用生物化学科 及び 農業・食品産業技術総合研究機構と連携
東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会でポスター発表

2 SS探究Ⅱテーマ一覧（連携先・外部発表会発表状況）（理数科3年）

○数学分野

- ・平面は本当に平面か～カタナリー曲線を用いて～
「International Future Scientists Conference2017」 Bronze Medal
マスフェスタにてポスター発表
- ・積み木を n 個分ずらすには積み木は何個必要か？

○物理分野

- ・液体の落下と飛沫～吐瀉物の飛沫と感染～
「SSH生徒研究発表会」ポスター発表賞
読売新聞「日本学生科学賞新潟県大会」最優秀賞
- ・風車による風力の低減
- ・芝高発電 —特殊な校舎構造と雪を利用した発電方法—
「International Future Scientists Conference2017」 Silver Medal
東京理科大学「第9回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）優秀賞」
新潟県立長岡高等学校「第5回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」
英語ステージ発表
東海大付属高輪台高等学校「SSH成果報告会」英語ポスター発表

○化学分野

- ・エレクトロクロミック材料の研究と可能性
- ・原油の成分の研究

○生物分野

- ・昆虫の学習行動
- ・果実の熟成
- ・緑の光を植物は使っているか？
「International Future Scientists Conference2017」 Silver Medal, Special Mention
日本植物学会第81回大会「高校生研究ポスター発表」優秀賞
東京理科大学「第9回坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト（高校部門）入賞」
読売新聞「日本学生科学賞新潟県大会」奨励賞

V 平成29年度ESD探究研究テーマ一覧
理系

分野	研究課題
数学	3^nハノイのルール
	反魔方陣の規則性 ～ 3×3の反魔方陣 ～
	神経衰弱 先攻が有利なのか ～ 確率を使って検証してみた ～
	四色定理 ～ 図形に色をぬってみよう！！ ～
	集合写真で全員が写る距離
	フランク・モーリーの定理 ～ 発展～
	正多角形～辺と面積の関係～
	MAKE twelve～四則演算を用いて12をつくろう～
	同じ誕生日の人が 存在する確率 ～2年4組での確率～
	新発田高校のグラウンドを分割できるかな？ ～私のために争わないでbyグラウンド～
モンティーホール問題	
物理	麺の長さや強度の関係は？
	WHITE RAINBOW～マジックを使って再現～
	麺の強度～麺を縦に折ってみた～
	空気抵抗を受ける面の形と落下速度の関係 ～四角・三角・丸～
	ホコリの集まり方
	太陽光から熱を効率よく集める方法
化学	グラスハープの共鳴音
	よく飛ぶ紙飛行機の形状～We Can Fly～
	紙コップの耐久実験～壊れにくい物体の構造は？～
	身近なもので染色できるか～玉ねぎの皮としそ～
	廃油の活用～石鹸になりたい～
生物	持続可能なろうそく～地球に優しい生活～
	紫外線の盾～より良く防ぐには～
	環境にやさしい保冷剤の作成
	未来のプラスチック～石油の枯渇を防ぎ隊～
	おいしく健康的に！ ～コーヒーに入れる砂糖をはちみつに置き換えてみよう～ 熱や水による髪の毛へのダメージ ～最も髪の毛に影響を与えるのは？～ 洗剤が及ぼす生物への影響 ～食器用洗剤を植物に与えて芽が出るか～ 雑草で食糧危機を救え ～学校周辺の雑草の生態調査とその利用～ 味覚の差に影響が強いものは！？ ～性別と血液型で味の感じ方が分かれるのか～

文系

分野	研究課題
福祉	「介護士」という可能性～日本国民総介護職員化計画～
	子どもの外遊び離れ ～ポケモンGOと共に見る小学生の実態～ ネットとテレビはどのような形で共存すべきなのか ～テレビとSNSから学ぶ現代メディアの需要～
教育	革命！？日本の新教育制度をウチらが考えてみたwww
	人工知能をどのように活用していくか ～学校教育でどのように生徒と教員とAIが関わればいいのか～ 子ども食堂のあり方とは？ ～新発田の子ども食堂から考える～
情報	方言を残すにはどうしたらいいか～方言の必要性～ 現金はこれからの日本に必要なのか ～スウェーデンと日本を比較して～
	相互尊重の気持ち～過剰な敬語表現から～
日本	「空気を読む」を英語で言うとは？～ことわざから学ぶ～
	若者から始める地域活性化 ～マイルドヤンキーから学んだこと～ 音は社会を映し出す ～擬態語が語るその時代の背景～ なぜ日本人はコミュニケーション能力が低いのか ～日本人のコミュカを上げよう～ 社会の変化は言葉にどのような影響を与えるのか？ ～言葉が変化している背景には～
	婚姻率低下中です。～結婚と経済の関係とは～
	発展途上国を発展させるために ～格差をなくすために～ 日本の職場で外国人労働者をうまく受け入れるには ～現状と展望～ 外国人とよりよい関係を築くためのmethod ～言語から相手のことを知ろう～
国際	難民と向き合っていくために ドイツにきた難民から探る 「みんなが知らないODAの実態」 ～ODAを有効に生かされるために～ Go to the site!!! ～えっ？海外援助ほんとにそれでいいん？あってるん？～
	テロの被害を減らすためには ～多様化するテロに日本はどう取り組めば良いか～ 世界の憲法と比べて日本の平和主義はどうあるべきか ～これからの日本が目指すべき平和～
政治・経済	ネット通販が日本に与える影響
	日本は戦争をする国になるのか
	他国での人権を守るには ～脱南現象を見る～
	景気を安定させるには ～ バブルを起こさないために～
	地球が長生きするには ～地球温暖化から考える地球のミライ～
生活 社会	育児の負担を軽減する方法
	人種差別問題って何？ ～黒人差別を世界からなくすためには～
	女性に対する社会のあり方とは ～出産・育児から社会復帰まで～ 日本の少子化脱却への道 ～男性の育児休暇率を上げて子供の人数を増やそう～
	コミュニケーション能力を高めるためには ～コミュカがある人たちの特徴～ 食料自給率はなぜ上がらないのか！？ ～これからの日本の運命とは～
	AIは人間社会を征服するのか ～AIにすべてを奪われないためには～

学生科学賞 最優秀6点 県審査

中学生と高校生が理科研究の成果を競う「第61回日本学生科学賞」で、県審査の入賞作品が決まった。今回は中学校99点、高校40点の計139点(物理40点、化学47点、生物42点、地学8点、広領域2点)の応募があり、中央審査に進む最優秀賞には、中学校と高校の作品計6点^が選ばれた。最優秀賞に輝いた生徒たちの喜びの声を紹介する。

「落下液体の最大飛沫距離」

県立新発田高3年
伊藤敏樹さん、田島隆斗さん、
春川直都さん、肥田大輝さん、
目黒梨紗さん (梅田智子教諭)



液体を落下させて飛沫の拡散距離を調べた(左から)肥田さん、田島さん、伊藤さん、春川さん、目黒さん

装置で嘔吐再現 試行800回

人間の飛沫感染に興味を持ち、吐しゃ物に見立てた液体を変えながら落下させ、飛び散る距離との関連を調べた。5人は「今

までの努力がようやく報われた」と笑顔をみせた。実験を始めたのは2年の春。人間の嘔吐を再現するため、穴が開いたコップにコルク栓をはめた装置を作った。栓を外すと液体が勢いよく垂直に落ちる仕組みだ。実験は、液体の体積、粘度、落下させる高さを変えながら行った。誤差を少なくするため次々と条件を増やし、実験期間は1年半に及び、試行回数も約800回を数えた。その結果、高さ1メートルから嘔吐した場合、飛沫は落下地点から約3メートル飛び散ることを確認。厚生労働省などが推奨する約2メートルの消毒範囲は不十分だと結論づけた。5人は「液体の粘度を変えて研究がまだ不足している。後輩にも自分たちの研究を続けてほしい」と語った。

平成29年11月28日(火) 読売新聞

平成25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5年次

平成30年3月31日

新潟県立新発田高等学校

〒957-8555

新潟県新発田市豊町3丁目7番6号

電話 0254 (22) 2008

FAX 0254 (26) 6307