

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3年次



平成28年3月

新潟県立新発田高等学校

平成二十五年指定

スーパーサイエンスハイスクール

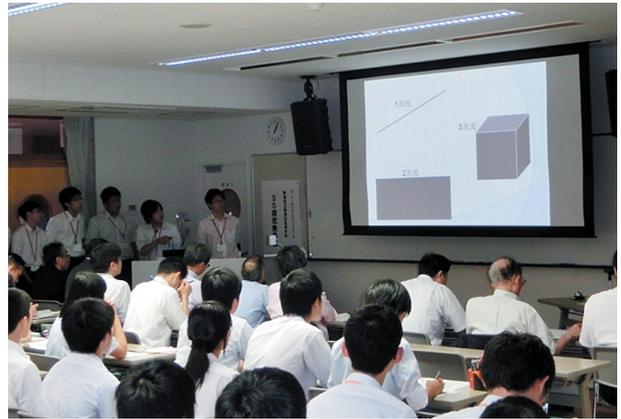
研究開発実施報告書・第3年次

平成二十八年三月

新潟県立新発田高等学校



SS探究発表会（理数科・ポスター発表）



SS探究発表会（理数科・口頭発表）



芝高ESDフォーラム（全校生徒参加・新発田市文化会館）



マレーシア研修（2年理数科・森林研究所）



マレーシア研修（2年理数科・現地の学校で発表）



ESD講座（新潟大学理学部自然環境科学科）



自然科学部研修会（海岸での石探し）



ESD探究発表会（2年普通科）



星空観測会（1年理数科・胎内自然天文台）



つくば研修（2年理数科・理化学研究所）



SSH生徒研究発表会（インテックス大阪）



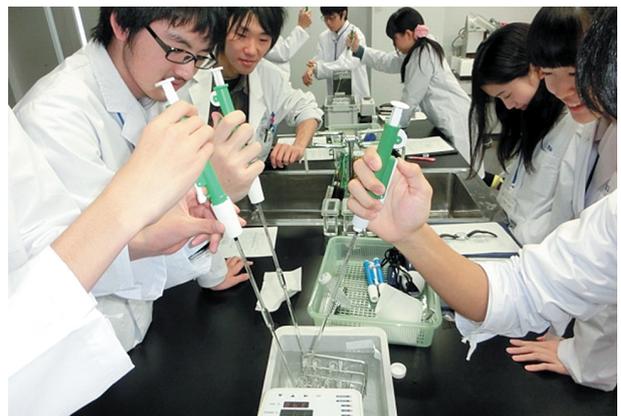
中学生対象芝高サイエンスラボ



小学生親子対象芝高サイエンスラボ



筑波大学講座（1年理数科・新発田高校）



食品科学講座（1年理数科・新潟薬科大学）

## はじめに

新発田高校は「質実剛健にして未来の俊傑を目指す」の校是のもと、今年で創立120周年を迎えます。本校に求められるものは、生徒に広い視野、高い志を持たせ、未来を切り開き、世の中に貢献できる人材の育成にあると考えています。これまでに様々な視点から生徒たちに探究させる取組を行ってきました。その一つとして平成24年度には「未来の俊傑プラン」、そして平成25年度からは、新たに文部科学省よりスーパー・サイエンス・ハイスクールの指定を受け今年度で3年目を迎え「持続可能な社会構築に寄与する未来の国際科学技術リーダー育成」を研究課題に掲げ、海外研修を行うことや国内外大学と連携することなどにより、科学技術分野で国際的に活躍し貢献できる人材の育成を目指してきました。

生徒たちは、この3年間で本校のSSH研究の骨子であるACEプランを通して成長してくれています。プログラムA(Ability)では、「科学的に課題解決する力」「主体的に社会参加する力」「世界につながるコミュニケーション力」の育成を目的に、理数科において、課題解決学習に関する「SS探究Ⅰ」及び総合的な学習の時間「世界とつながる」に取り組みながら「SS英語Ⅱ」を履修することで、マレーシア研修に備え、また、普通科においては「ESD探究」を総合的な学習の時間「学問とつながる」と関連付けながら文系・理系に分かれ、テーマ設定、調査、発表などの研究に取り組みました。次にプログラムC(Connect)では接続と連携を目的に、新潟大学をはじめ、敬和大学、新潟薬科大学、筑波大学の方々から、授業への参加のみならず、研究を進める上での様々なご協力をいただいております。マレーシア研修においては、マラヤ大学、また、マレーシア国民大学の皆様には、研究をはじめ、様々な交流を含めご支援をいただきました。次にプログラムE(Evaluation)では、信頼性ある評価研究を目的に、生徒たちにSSHに関するアンケートや理数科基礎調査を実施するなどし、本校におけるSSHの成果について分析を行ってきました。

本報告書は、SSH事業、本校における3年目の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、ご助言をいただければ幸いです。

生徒たちには本校での経験を通し、視野を広げ「我が最適な道」を見出してくれることを願っています。「未来の俊傑プラン」「SSH」などの本校の教育活動を通し、文武にわたる生徒と教職員の切磋琢磨のもと「未来の俊傑」を育てて行きたいと考えています。

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、日本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28年3月

新潟県立新発田高等学校長 藤 井 人 志

# 目 次

	頁	
平成 27 年度 S S H 研究開発実施報告（要約）	1	
平成 27 年度 S S H 研究開発の成果と課題	4	
第 1 章 研究開発の課題	7	
第 1 節 学校の概要		
第 2 節 研究開発のねらい		
第 3 節 研究開発の内容		
第 2 章 研究開発の経緯	11	
第 1 節 平成 27 年度研究開発の概要		
第 2 節 平成 27 年度 S S H 年間行事一覧		
第 3 章 研究開発の内容	12	
第 1 節 プログラム A	12	
I 研究の仮説	12	
II 研究の実施内容		
1 学校設定科目	13	
(1) 科学と社会生活	(2) S S 総合理科	(3) S S 数学
(4) S S 英語 I	(5) S S 英語 II	(6) S S 英語 III
(7) S S 探究 I	(8) S S 探究 II	(9) E S D 探究
2 S S H 研究開発重点科目	25	
(1) 未来の俊傑プランとは		
(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～」		
(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～」		
(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～」		
(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～」		
(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～」		
(7) 芝高 E S D フォーラム・E S D ウィーク		
(8) I C T 活用	(9) イングリッシュ・フェスティバル	
(10) つくば研修		
第 2 節 プログラム C	35	
I 研究の仮説	35	
II 研究の実施内容		
1 高大連携	35	
(1) E S D 講座	(2) D N A 講座	(3) 高大接続協議会
2 自然科学部	36	
(1) 各種大会等への参加	(2) 自然科学部活動の充実化	
3 外部との交流 / 成果の普及	38	
(1) S S H 指定校他校等との交流および外部での発表		
(2) サイエンスラボ	(3) 先進校視察	(4) 広報活動
第 3 節 プログラム E	43	
I 研究の仮説	43	
II 研究の実施内容		
1 理数基礎調査	43	
2 評価法の研究	45	
第 4 章 実施の効果とその評価	47	
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 4 節 平成 27 年度 S S H 事業実施効果とその評価		
第 5 章 校内における S S H 組織的推進体制	50	
第 6 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	51	
第 7 章 資料編	52	
I 平成 27 年度第 1 回運営指導委員会		
II 平成 27 年度第 2 回運営指導委員会		
III 平成 27 年度教育課程表（S S H 対象生徒）		
IV 平成 27 年度 S S 探究 I・II テーマ一覧		
V 平成 27 年度 E S D 探究テーマ一覧		

## ①平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

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术リーダー育成」	
② 研究開発の概要	
<p>A C E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术リーダーを育成している。プログラムAでは、体験と探究を重視した授業実践をとおして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。そのために、特徴ある学校設定科目や「マレーシア研修」を実施した。また、「未来の俊傑プラン」で文系理系ともに探究活動を行い、全校生徒が参加する「芝高E S Dフォーラム」を行った。プログラムCでは、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している。E S D講座などで高大接続の研究を実施し、自然科学部研修会を行うなど自然科学部支援を行った。また、芝高サイエンスラボにより地域へ成果を還元した。プログラムEでは、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ために、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 27 年度実施規模	全校生徒を対象に実施する。1年理数科40名、1年普通科241名、2年理数科41名、2年普通科280名、3年理数科39名、3年普通科240名。
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"> <li>・理数科1年で学校設定科目「科学と社会生活」「S S 数学」「S S 総合理科」「S S 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。</li> <li>・「E S D」「I C T」「英語活用」の公開授業を実施。</li> </ul>	
プログラムC	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・新潟大学理学部自然環境科学科による「E S D講座」を実施し、高大接続の意識調査を実施。</li> <li>・芝高サイエンスラボを小学生親子・中学生対象に実施。</li> <li>・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。</li> <li>・先進校視察を実施し、成果を次年度の計画立案に活かす。</li> </ul>	
プログラムE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・評価法の検討を行い、信頼性のある評価を実施する。</li> </ul>	
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"> <li>・理数科2年1クラスで学校設定科目「S S 探究 I」「S S 英語 II」を実施。普通科2年6クラスで学校設定科目「E S D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」（「E S D探究」と連携）</li> <li>・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。</li> </ul>	
プログラムC：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。

## ○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、公民科必修科目「現代社会」2単位と、家庭科必修科目「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、必修科目「社会と情報」2単位を1単位にし、「社会と情報」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、必修科目「社会と情報」2単位の1単位分と必修科目「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27年度の教育課程の内容

### (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探究Ⅰ」(理数科2年2単位)、「ESD探究」(普通科2年1単位)、「SS英語Ⅲ」(理数科3年1単位)、「SS探究Ⅱ」(理数科3年1単位)

### (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)：「現代社会」「家庭基礎」の内容で、重複する部分を精査し、両方の教科の特徴を取り入れて学習する。科学技術と現代の社会生活の関わりを、施設見学や実験など外部機関と連携して実施した。連携先：新潟大学脳研究所、筑波大学、新潟薬科大学など。

(2) SS総合理科(学校設定科目)：「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。地学分野は「地学巡検」「天体観測」など体験的な学習を行った。

(3) SS数学(学校設定科目)：数学の4分野を少人数ゼミ形式で学習する。「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」を学んだ。

(4) SS英語Ⅰ(学校設定科目)：科学研究に必要な英語を重点的に学習し、英語発表会を実施する。天文や科学技術のテキスト読解や、英語プレゼンテーション、エッセイライティングを実施。

(5) SS英語Ⅱ(学校設定科目)：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、SS探究Ⅰやマレーシア研修等に関する英語プレゼンテーションや英語ポスター作成を行い、発表を行った。マレーシア研修報告会(「英語活用」公開授業)。

(6) **SS英語Ⅲ(学校設定科目)**：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、SS英語の総まとめとして、SS探究の研究報告を英語の要旨および論文にまとめた。

(7) **SS探究Ⅰ(学校設定科目)**：グループでの課題研究を実施し、レポートやポスター作成を行った。必要に応じて大学など外部機関と連携。中間発表のポスターをマレーシア研修で活用した。

(8) **SS探究Ⅱ(学校設定科目)**：SS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SS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SS英語Ⅲと連携して作成する。

(9) **ESD探究(学校設定科目)**：文系・理系ともに、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。

(10) **総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」(SSH研究開発重点教科・科目)**

- ・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」…ESD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ESDフォーラム」(「ESD」公開授業)：全校生徒およびマレーシア国民大学や他のSSH校が参加する課題解決型学習発表会実施。

(11) **ICT活用(SSH研究開発重点教科・科目)**

「SS英語Ⅰ」(理数科1年)でICT活用の公開授業を実施。全普通教室に電子黒板を導入。

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

2年生全員がスライド等を使用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年生全員参加)  
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(UKM)等
- ・新潟大学理学部自然環境科学科「ESD講座」や新潟薬科大学「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
- ・小学生親子・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。また、「ルーブリック作成」の研究会を経て校内での研修会を実施し、「ESD探究」文系の論文評価に活用した。

## **⑤ 研究開発の成果と課題**

### **○実施による成果とその評価**

計画した事業内容はほぼ実施することができ、ACEプログラムにより育成したい力を育成することができた。全校生徒が参加する「芝高ESDフォーラム」の実施をはじめ、理数科だけでなく普通科にもSSH事業を普及することができた。また、「マレーシア研修」を軸としたマレーシア国民大学(UKM)との連携が強化された。

### **○実施上の課題と今後の取組**

- ・今ある課題に対する課題解決型学習も大切であるが、テーマ設定能力の育成も大切である。課題を見つける力を育成することにも、今後は目を向けていくが必要になる。発表スキルは上がったが、今後は、自分の考えやアイデアも述べられるように取り組んでいく。
- ・学校設定科目の評価では、ルーブリックを「ESD探究」だけでなく他の学校設定科目にも広げ、評価法のような可能性を探り、信頼性の高い評価法として改善していく必要がある。
- ・SSH事業4年目を迎え、次期のSSH指定に向けての事業内容の見直しや検討が必要である。

## ②平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成 27 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
I プログラム A 研究開発の成果 (第 4 章第 1 節 学校自己評価アンケート結果参照)	
1 理数科について	
(1) 科学的に課題解決する力の育成 (第 7 章 IV 参照)	
<p>学校自己評価で理数科の「科学的に課題解決する力」を育成できたかを評価する項目として、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」がある。平成 25 年度は S S H 主対象は 1 年生のみであったこともあり、向上したと考える生徒は理数科全体で 2.97 と 3 を下回っているが、主対象が 2 年生、3 年生と増えていく中で、平成 26 年度は 3.09、平成 27 年度は 3.23 と増加している。これは S S H 事業の学校設定科目によるところが大きい。特に課題研究「S S 探究」を実施した理数科 2、3 年では理数科 1 年に比べて値が高くなっており、課題研究が「科学的に課題解決する力の育成」に良い方向で大きく影響しているといえる。また、「S S 探究」の研究成果を科学賞に応募した結果、9 テーマ中 3 テーマが科学賞を受賞した。</p>	
(2) 世界へつながるコミュニケーション力の育成 (第 7 章 IV 参照)	
<p>学校自己評価で理数科の「世界へつながるコミュニケーション力」を育成できたかを評価する項目として、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して、英語コミュニケーション力が向上した」がある。項目 2 は S S H 主対象生徒が増えるにつれ、平成 25 ~ 27 年度にかけて、3.08 → 3.11 → 3.23 と増加している。項目 4 は、平成 26 ~ 27 年度にかけ、3.13 → 3.03 とやや減少したが、平成 26 年度の 3 年生は対象でなかったため、この項目の質問をしていないことが影響したと思われる。海外研修を行う理数科 2 年の項目 4 の値は、平成 26 年度 3.22 に対し平成 27 年度 3.35 と上昇している。理数科 2 年の数値が他学年に比べ特に高いので (昨年度も同様)、理数科 2 年の「マレーシア研修」が大きく影響しているといえる。また G T E C で、3 年間 S S H の取組みを行った理数科 3 年の英語力の伸びを検証すると、リーディング、リスニング、ライティングの 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。特に 1 年 1 回から 2 年 1 回まではリスニングの伸びが著しい。これは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、海外研修におけるマレーシアの生徒との交流が生徒の英語学習の大きな動機付けとなっているためと思われる。また 2 年 2 回から 3 年 1 回で、ライティングは過去最高の 14.4 点の伸びを示した。これは S S 英語 III で実施した課題研究の英文要旨・論文作成活動が非常に効果的であったことを裏付けている。(詳細データは第 3 章第 1 節 II 1 (6)「S S 英語 III」)</p>	
(3) 主体的に社会参画する力の育成 (第 7 章 IV 参照)	
<p>学校自己評価で理数科の「主体的に社会参画する力」を育成できたかを評価する項目として、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」があげられる。S S H 主対象生徒が増えるにつれ、項目 3 でも平成 25 ~ 27 年度にかけて、3.13 → 3.23 → 3.38 と増加している。また、理数科生徒には自然科学部所属の生徒も多く、小中学生に対して実験指導 (芝高サイエンスラボ) を行っており、社会参画する力が育成されている。</p>	
2 普通科について	
<p>学校自己評価で普通科のプログラム A 実施の効果とその評価を見る項目として、項目 5「1 年生は総合的な学習の時間、2 年生は E S D 探究をとおして探究活動に取り組むことができた」や、項</p>	

目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」があげられる。項目5の解答から、1,2年生ともに探究活動に取り組んだという自覚があることがわかり、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年生のどちらとも80%以上である。この結果から、「科学的に課題解決する力」が育成できているといえる。

## II プログラムC研究開発の成果

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ESDフォーラム」を実施し、マレーシア国民大学生を招いた海外研究交流や、県内だけでなく県外SSH校等との交流も積極的に行った。

### 1 マレーシア国民大学との連携の強化

昨年度より継続して理数科2年全員対象に、「マレーシア研修」を実施することができた。特に、1年目より交流を行っていたマレーシア国民大学とは、「芝高ESDフォーラム」にマレーシア国民大学の学生4名と職員2名も参加したり、12月にマレーシア国民大学で開催されたGIFTED AND TALENTED EDUCATION CONVENTIONに本校学校長および教頭が参加しSSH事業での教育実践を発表したりして、連携を深めた。

### 2 県内・県外SSH校等の連携

今年度は、県内SSH校だけでなく、県外SSH校との交流も積極的に行った。「芝高ESDフォーラム」には東海大付属高輪台高等学校も参加し研究成果を発表したり、本校からは東海大高輪大付属高等学校の「研究成果発表会」に参加し研究成果を発表したりして研究成果発表を通じて、お互いに交流を持つことができた。また、マレーシアのマラヤ大学での研修を大分県立日田高等学校と合同で行うことになっていたため、事前にスカイプを利用してテレビ会議を行った。それ以外にも県外のSSH校発表会や学会でもいくつか研究成果を発表することができた。(第7章IV参照)

### 3 その他

新潟大学理学部自然環境学科と連携した「ESD講座」や「自然科学部研修会」を今年度も継続して実施できた。また、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た課題研究も、継続して行っている。筑波大学とは理数科1年の「筑波大学講座」の他に、理数科2年の「つくば研修」でも連携した。

## III プログラムE研究開発の成果

### 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3年分のデータが蓄積したことによって、同じ母集団での経年変化を比較することができた。問題調査の結果からわかることは、3年間を通して各学年とも、理数科の方が普通科より高得点であったということ、また、理数科普通科ともに、学年が上がるごとに平均点があがる傾向が毎年みられたということである。意識調査の結果からは、科学についての興味関心が、3年間、どの学年でも、理数科の方が高いことがわかる。普通科では、理数科と比較して1年生から3年生までの意識の変化が少ないこともわかった。これにより、理数科の生徒は理数系の問題に強く、普通科に比べ科学技術への興味関心が学年を追うごとに上昇していくと言える。これは理数科におけるSSHの取り組みが大きく影響していると分析する。

### 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)

今年度新たに導入した学校設定科目「SS探究II」「SS英語III」の評価法の研究を行った。また、2年目となった普通科学校設定科目「ESD探究」は、特に多数の教諭が担当するので活動の目的や指導の方向性についての共通理解が必要なため、評価指標としての「ルーブリック」の作成を進めた。「ルーブリック作成」の研究会を経て、校内での研修会を実施し、今年度の生徒作品をアンカー作品として「ESD探究文系」のルーブリックを作成し、論文評価に活用した。

### 3 外部評価について

公開授業は「ESD」では「芝高ESDフォーラム」を、「ICT」では「SS英語I～“Getting used to numbers and calculations”（数字と計算につよくなる）～」を、「英語活用」では「マレーシア研修報告会」を行った。公開授業後は、研究協議会を開催し外部評価者から評価を受け、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より、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。「マレーシア研修」や全校生徒が参加する「芝高ESDフォーラム」の取組みについては、肯定的な意見が多かった。

## IV 平成27年度SSH事業実施の効果とその評価

### 1 事業の実施による育成したい力の向上

運営指導委員会では、「SSH指定の1年目に入学した生徒が3年間で大きく成長した姿を見た」など生徒の力が上がっていることに対する肯定的な意見を多数いただいた。学校自己評価の生徒アンケートからも、育成したい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」がSSH事業により向上しているといえる。

### 2 進路に及ぼす効果・理数科の入試志願数増加

今年度SSH指定後の入学生が、SSH3年間のプログラムを終え卒業する。その中で理数科生徒1名が、自然科学部物理班や理数科の活動の中で物理や数学の探究活動を継続して行い、科学的資質等を飛躍的に向上させ、筑波大学国際科学オリンピック特別入試で、物理チャレンジ本大会出場・優良賞の成果を活かして受験し、合格した。普通科生徒1名も、「ESD探究」の研究成果を活かし、東北大AO入試を受験し、合格した。また本校高校入試志願者において、SSH指定以前は理数科志願者数が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順調に伸びている。

### 3 まとめ

- 平成25年～27年度に計画した事業内容はほぼ実施することができ、ACEプログラムにより育成したい力を育成することができた。
- 全校生徒が参加する「芝高ESDフォーラム」の実施をはじめ、理数科だけでなく普通科にもSSH事業を普及することができた。
- 昨年に続き海外研修「マレーシア研修」を軸としたマレーシア国民大学との連携が強化され、世界へつながるコミュニケーション力の育成が進んだ。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成27年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

### 1 プログラムA研究開発の課題

今ある課題に対する課題解決型学習も大切であるが、テーマ設定能力の育成も大切である。課題を見つける力を育成することにも、今後は目を向けていくが必要になる。また、内容面で科学的な質疑のレベルアップには、外部の力をかりる必要がある。発表スキルは上がったが、今後は、自分の考えやアイデアも述べられるようになることが求められる。

### 2 プログラムC研究開発の課題

継続して海外研修を行うためには、海外研修を実施するための校内の組織づくりが大切である。

### 3 プログラムE研究開発の課題

今年度も理数基礎調査の参加を新潟県内のSSH校に呼びかけたが、他校の参加はなかった。継続して県内のSSH校へ参加を呼びかける。学校設定科目の評価では、チェックリストなどとの併用も考えながら、ルーブリックを「ESD探究」だけでなく他の学校設定科目にも広げ、評価法の様々な可能性を探り、信頼性の高い評価法として改善していく必要がある。

### 4 その他の課題

SSH事業4年目を迎え、次期のSSH指定に向けての事業内容の見直しや検討が必要である。

## 第1章 研究開発の課題

### 第1節 学校の概要

#### I 学校名、校長名

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） 校長 藤井 人志

#### II 所在地、電話番号、FAX番号

新潟県新発田市豊町3-7-6 Tel 0254-22-2008 Fax 0254-26-6307

#### III 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

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	40	1	41	1	39	1	120	3
	普通科	241	6	280	7	240	6	761	19
	計	281	7	321	8	279	7	881	22

##### 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	46	1	4	12	1	4	1	2	74

#### IV 研究開発組織の概要

##### 1 運営指導委員・管理協力委員

運営指導委員会を設置し、大学、教育機関等と連携を図ると共に、指導法、評価方法について検証を行った。また、管理協力委員会を設置し、大学、研究機関、民間企業等で活躍されている方々からSSH事業運営について様々な視点の意見や助言を受けた。

氏名	所属	職名	専門分野
<b>運営指導委員</b>			
湯川 靖彦	新潟大学 理学部	教授	無機化学 分子化合物
興治 文子	新潟大学 教育学部	准教授	理科教育学 評価 物理学
武井 延之	新潟大学 脳研究所	准教授	神経化学 神経薬理学
山崎 由紀	敬和学園大学 人文学部	准教授	英語コミュニケーション
市川 進一	新潟薬科大学応用生命科学部	教授	分子生物学 生化学
星野 勝紀	三市北蒲原郡地区理科センター	協力員	小中学校理科
<b>管理協力委員</b>			
有田 哲文	朝日新聞	編集委員	金融 経済
石川日出志	明治大学 文学部	教授	考古学
長谷川 彰	新潟工科大学	学長	物性物理学
大島 吉輝	東北大学大学院薬学研究科	教授	天然物化学
喜多 英治	筑波大学理工学群	教授	磁気機能工学
風間 辰夫	日本鳥類保護連盟	専門委員	鳥学 鳥類保護

##### 2 SSH推進委員会

理数科部4名と校内から15名のメンバーを選出し、SSH事業について計画立案を行った。

#### V 本校の課題

##### 1 持続可能な社会構築を实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能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が欠けていた。

## 第2節 研究開発のねらい

本校の抱える3つの課題を踏まえ、ESDを柱とした研究開発を実践することにより、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 目的

世界の持続的発展に寄与する科学技術リーダーを育成するため、本校が立地する地域の課題を踏まえ、効果的なカリキュラム開発を研究する。

### III 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

言語活動をとお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3節 研究開発の内容

### I 研究の概要

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科学技術リーダーを育成する。

#### A (Ability) 3つの能力育成のための研究開発プログラム

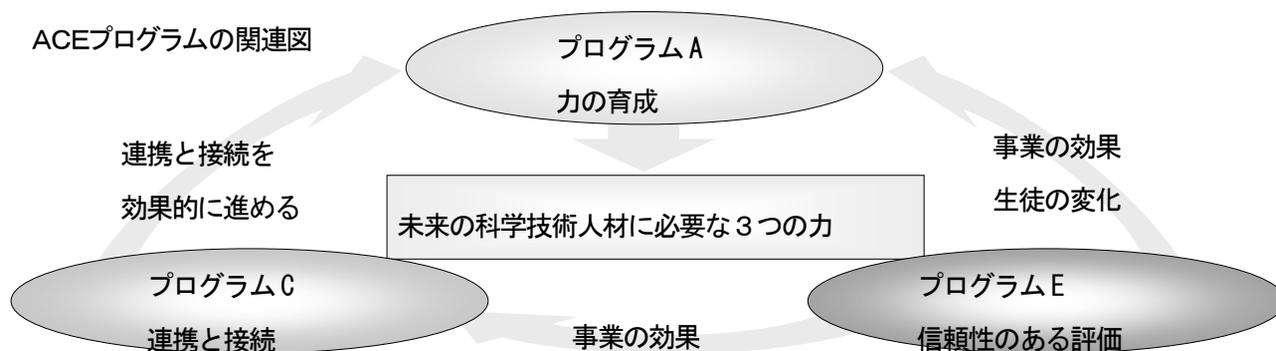
体験と探究を重視した授業実践をとおして未来の科学技術者に必要な3つの力（「科学的に課題解決する力」「世界へつながるコミュニケーション力」「主体的に社会参画する力」）を育成する。

#### 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。

#### 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。



### II 研究開発の実施規模

全校生徒を対象に実施する。

### III 平成27年度の研究開発の内容

#### 1 プログラムA

##### (1) 研究のねらい・目標

学校設定科目等の授業をとおしてプログラムAを実践し、3つの力の育成を図る。

## (2) 研究開発の実践

一昨年度および昨年度実施した学校設定科目を継続して行い、今年度さらに新規の学校設定科目を2科目追加し行った。

### ① 学校設定科目（\*は今年度新規）

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

#### ア 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。

#### イ ICT活用

総合的な学習の時間（1年、2年）、社会と情報（普通科1年、理数科2年）、SS総合理科（理数科1年）、  
SS英語Ⅰ（理数科1年）、SS英語Ⅱ（理数科2年）、SS英語Ⅲ（理数科3年）、SS探究Ⅰ（理数科  
2年）、SS探究Ⅱ（理数科3年）、ESD探究（普通科2年）を中心に全教科科目で実施。

#### ウ 校外研修活動

つくば研修（2年理数科）、マレーシア研修（2年理数科）を実施。

#### エ イングリッシュフェスティバル（2年理数科・普通科）

## (3) 実践の結果

### ① 「科学的に課題解決する力」

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。普通科の生徒に対しても、「未来の俊傑  
プラン」や「ESD探究」をとおして、ある程度「科学的に課題解決する力」の育成はできたといえる。今後は  
理数科、普通科ともに課題発見力の育成に力をいれる必要がある。

### ② 「世界へつながるコミュニケーション力」

今年度、マレーシア国民大学との連携が強化されたことで、英語コミュニケーションを活用する機会が増えた。  
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、英語コミュニ  
ケーション力の育成ができた。普通科の生徒に対しても、「芝高ESDフォーラム」や「イングリッシュフェス  
ティバル」、「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、コミュニケ  
ーション力が高まった。

### 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、意識させる結果となった。普  
通科では、総合的な学習の時間「未来の俊傑プラン」を通じて、ESDの基礎となる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結果となった。

## 2 プログラムC

### (1) 研究のねらい・目標

接続と連携をとおしてプログラム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する。

### (2) 研究開発の実践

#### ① 高大連携

ESD講座 DNA講座 高大接続協議会 海外研修に伴う大学等との連携 筑波大学講座 つくば研修

#### ② 自然科学部

各種大会への参加 自然科学部研修会 部活動の充実化

#### ③ SSH指定校他校との交流

新潟県SSH課題研究発表会 SSH生徒研究発表会 県外SSH校での発表 芝高ESDウィークでの交流等

#### ④ 成果の普及

サイエンスラボ（小学生親子対象芝高サイエンスラボ、中学生対象芝高サイエンスラボ）

#### ⑤ 先進校視察

#### ⑥ 広報活動

SSH通信の作成 本校SSHホームページの運営

### (3) 実践の結果

#### ① 高大連携

継続して新潟大学理学部自然環境学科とESD講座や自然科学部研修会等を連携して行うことができた。高大接続については今後も、生徒の意識調査や大学の事情等、時間をかけて進めていく事業であることが認識された。「SS探究」でも昨年と同様に大学と連携して行うグループもあった。また、今年度より従来実施の「関東サイエンスツアー」を変更し、2年理数科で筑波大学と連携した「つくば研修」を実施した。また、海外研修「マレーシア研修」を実施するに伴い、その事前事後学習も含めて、国内外の大学や研究所等の外部機関と連携することができた。

#### 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。また、研究成果を11月の新潟県高等学校文化連盟自然科部発表会において物理班・生物班・化学班が発表を行った。

#### ③ SSH他校との交流

県内SSH校とは理数科生徒中心に、新潟県SSH課題研究会、新潟南高校主催の北東アジア環境エネルギーシンポジウムなどに参加することで、生徒交流や研究内容の理解を深めることができた。また、今年度より生徒が県外SSH校の研究成果発表会に参加して発表するなど、県外SSH校等の生徒研究交流もできた。

#### ④ 地域への成果還元

地域への成果還元としては、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。参加者からは好評で、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った。中学生対象サイエンスラボは今年度から中学生の参加しやすい夏休みに実施することで、参加者が増加した。

#### ⑤ 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。

## 3 プログラムE

### (1) 研究のねらい・目標

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の実証と研究開発事業の効果的な進行に活かす。

### (2) 研究開発の実践

① 理数基礎調査（全校生徒対象） ② 評価法の研究 ③ 外部評価（研究協議会、運営指導委員会）

### (3) 研究開発の結果

#### 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。昨年度に続き、県内のSSH校に参加を呼び掛けたが、参加校はなく、本校全生徒対象に理数基礎調査を行い、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

「科学と社会生活」「SS英語Ⅰ」「SS英語Ⅱ」「SS総合理科」「SS探究Ⅰ」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。今年度新たに導入した学校設定科目「SS探究Ⅱ」「SS英語Ⅲ」については、評価法の研究を行った。また、2年目となった2年生普通科学校設定科目「ESD探究」は、特に多数の教諭が担当するので活動の目的や指導の方向性についての共通理解が必要である。そのため、「ルーブリック作成」の研究会を経て、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」の作成を進めた。

#### 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ESDフォーラム」を、公開授業「ICT」では「SS英語Ⅰ～“Getting used to numbers and calculations”（数字と計算につよくなる）～」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、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。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27年度研究開発の概要

今年度は昨年度の事業に加え、新規事業である3年理数科の課題研究発表会「SS探究発表会」、全校生徒が参加する課題解決学習の成果発表会「芝高ESDフォーラム」等を中心に、研究開発を行った。

### 第2節 平成27年度SSH年間行事一覧

\*は平成27年度新規事業

ACEはプログラム名

月	日	曜日	実施内容	主催	対象となる授業	対象生徒	活動場所		ACE
							校内	校外	
4	1~2	水~木	SS探究Ⅱ	○	SS探究Ⅱ	3年理数科	○		
4	1~3	水~金	つば研修*	○	SS探究Ⅰ	2年理数科		筑波大学等	
5	9	土	SS探究発表会予行	○	SS探究Ⅱ	3年理数科	○		
5	19	金	理数基礎調査	○		全校	○		E
5	9	土	マレーシア研修事前説明会	○		2年理数科(保護者)	○		AC
6	17	水	新潟県SSH課題研究発表会		総合学習・SS探究・	1年理数科・2年理数科・3年理数科		アオーレ長岡	C
7	6	月	SS探究発表会*	○	総合学習・SS探究・	1年理数科・2年理数科・3年理数科	○		
7	6	月	第1回運営指導委員会	○			○		E
7	7	火	芝高ESDフォーラム*	○	総合的な学習・SS探究	全校生徒		新発田市文化会館	
7	8	水	東北電力講座	○	科学と社会生活	1年理数科		東北電力新潟技術センター・東新潟火力発電所	A
7	14	火	マレーシア研修事前学習*	○	総合的な学習	2年理数科		長岡造形大学 長岡技術科学大学	
7	15	水	「地域の俊傑」講演会	○	総合的な学習	1年普通科	○		A
7	27	月	地学臨地実習	○	SS総合理科	1年理数科		石油の里周辺	A
7	28	火	マレーシア研修事前研修	○	総合的な学習	2年理数科		県立植物園	AC
7	31	金	敬和学園大学英語講座	○	総合的な学習	2年理数科		敬和学園大学	AC
8	2	日	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	5~6	火~水	全国SSH研究発表会			3年理数科代表者		インテックス大阪	C
8	7~8	金~土	自然科学部研修会	○		自然科学部		星のふるさと館・糸魚川フオツサマグナムミュージアム等	C
8	7	金	ESD講座	○		自然科学部・希望者		新潟大学理学部	C
8	18	火	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	20	木	星空観測会	○	SS総合理科	1年理数科		胎内自然天文館	A
8	25	火	新潟大学脳研究講座	○	科学と社会生活	1年理数科	○		A
8	24~25	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
9	16	水	水俣病学習	○	科学と社会生活	1年理数科	○		A
10	9	金	未来の俊傑プラン事業所訪問	○	総合的な学習	1年普通科		県内事業所	A
10	9	金	福島湯実習	○	科学と社会生活	1年理数科		ビュー福島湯 等	A
10	4~9	日~金	マレーシア研修	○	総合的な学習	2年理数科		マレーシア	AC
10	28	水	プレゼンテーション講演会	○	総合的な学習	1年理数科・普通科	○		A
11	15	日	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		新潟工科大学	C
12	8	火	未来の俊傑プラン分野別発表会	○	総合的な学習	1年理数科・普通科	○		A
12	9	水	イングリッシュフェスティバル	○	コミュニケーション英語Ⅱ SS英語Ⅱ	2年普通科 2年理数科	○		A
12	15	火	未来の俊傑プラン1学年発表会	○	総合的な学習	1年理数科・普通科	○		A
12	16	水	ESD探究分野別発表会	○	総合的な学習	2年普通科	○		A
12	16	水	SS英語 公開授業 マレーシア・研修発表会	○	総合的な学習	2年理数科	○		AC
12	16	水	第2回運営指導委員会	○			○		E
12	16	水	ICT活用 授業公開(英語)	○	SS英語Ⅰ	1年理数科	○		A
12	19	土	新潟南高等学校SSH課題研究発表会			1年理数科		新潟ユニゾンプラザ	C
12	22	火	ESD探究学年発表会	○	総合的な学習	2学年理数科・普通科	○		AC
12	28	月	食品科学講座	○	科学と社会生活	1年理数科		新潟薬科大学	A
1	22~23	金~土	筑波大学講座	○	SS総合理科	1年理数科	○		A
1	27	水	SSH高大接続協議会	○				新潟大学理学部	E
1	27	水	理数科基礎調査検討会	○				新潟大学理学部	E
3	19	土	新潟南高等学校「北東アジア環境シンポジウム」		SS探究	2年理数科		新潟ユニゾンプラザ	C

### 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]

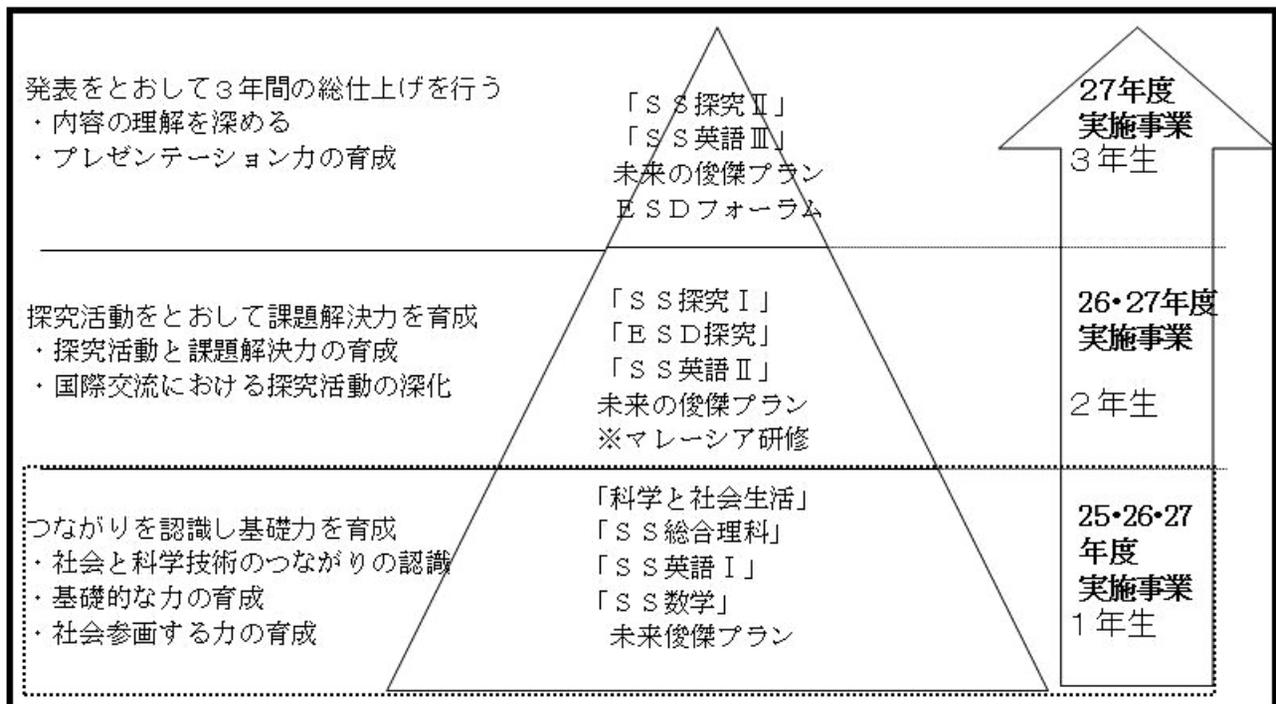
- ・全校生徒が取り組む課題研究をととして、科学的思考力、判断力、表現力を身に付け主体的に課題解決する力を育成する。
- ・E S Dをととして、生徒の意欲や主体性を引き出し、科学技術の重要性を認識させることで科学分野への意識の向上を図る。
- ・データや情報を分析し、体系的な科学的思考力を用いて、課題に対して具体的な解決方法を生み出す。

###### 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。
- ・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。

###### 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

### 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	平成25年度から実施
(2)	「SS総合理科」	理数科1年	6単位	
(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	平成26年度から実施
(6)	「SS探究I」	理数科2年	2単位	
(7)	「ESD探究」	普通科2年	1単位	
(8)	「SS英語III」	理数科3年	1単位	平成27年度から実施
(9)	「SS探究II」	理数科3年	1単位	

#### (1) 科学と社会生活（理数科1年40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」 「基本的人権と公共の福祉」 「生命科学と情報技術の課題」	・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。
5		「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」 「古代日本人の思想と外来思想」	・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。
7		「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」	
8	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」 * 現代社会と家庭基礎の融合単元	「わたしたちの生きる社会」 「公害の防止と環境保全」	・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、資源や環境に配慮した生活できる能力を養う。
10		「住生活をつくる」「持続可能な社会をつくる」 「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	
11	「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」 「食事をつくってみよう」 「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問題」	・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。
12		「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」	・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。
		「身近な科学技術」筑波大学講座	
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〕

7/8 (水)「東北電力講座」 / 職員による発送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

8/25 (火)「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 小野寺 理 氏・教授 笹岡 俊邦 氏

10/9 (金)「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)

12/28 (月)「食品科学講座」 / 栄養科学の講義と酵素による糖分解実験  
新潟薬科大学応用生命科学部教授 西田 浩志 氏

1/22 (金)・23 (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 喜多 英治 氏・数理物質系教授 大嶋 健一 氏・生命環境系教授 田中 博氏



食品科学講座

⑤ 評価と検証

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割は理解されていることが確認できる。

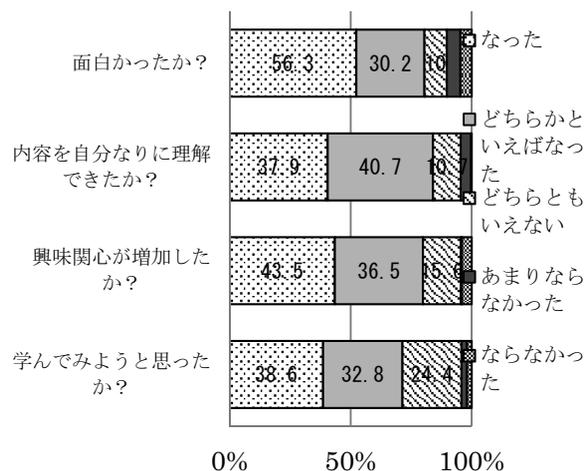
**家庭科分野について** 家庭基礎の内容について、考査結果・実習中の態度・実習後のレポート・その他提出物から7割は理解されたことが確認できる。

イ 外部連携の効果

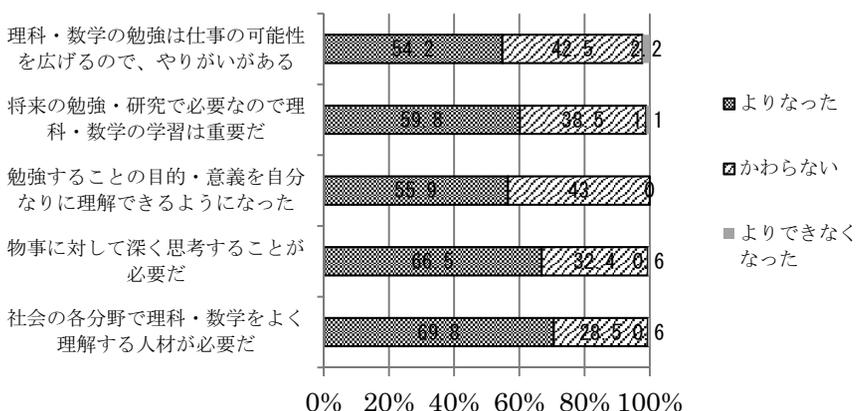
**外部連携事業の内容について** 生徒は意欲的に取り組んでおり、連携事業の難易度が授業の進度や生徒の水準にあっていたと考えられる。一方、「どちらともいえない」という回答が昨年度よりも増加しており、実施事業について事前に意義をより周知させる必要性が考えられる。

**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。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。

外部連携事業について



外部連携の効果



(2) SS総合理科 (理数科1年40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 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、来年度以降の「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。

探究的な実験を実施し、仮説を立て実験を実施し、結果を検証する過程をとお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おして内容を深める。

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。石油の里による地学分野の校外実習を実施する。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 物理基礎」出版社(第一学習社)、「高等学校 化学基礎」出版社(数研出版)  
 「高等学校 生物基礎」出版社(東京書籍)、「高等学校 地学基礎」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 物理量と有効数字 第IV章 電気 第1章 力と運動	物理量と有効数字 第1節 電荷と電流 第2節 電流と磁場 第3節 エネルギーとその利用 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 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 電磁波・太陽エネルギーの利用・原子力エネルギー・変位と速度・加速度・落下運動・平面上の運動 <b>探究的な実験</b> 自由落下の実験・コンピュータによる処理 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・運動方程式の利用
7	化 第1編 物質の構成 生 第1編 生物の特徴	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 1章 生物の多様性と共通性 2章 生命活動とエネルギー	純物質と混合物 化合物と元素 物質の三態 <b>実験</b> 炎色反応 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 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原
	第2編 遺伝子とそのおたつき	1章 生物と遺伝子 2章 遺伝情報の分配	遺伝情報 DNAの構造 ゲノムと遺伝情報 細胞分裂とDNAの複製 細胞周期とDNAの複製 <b>実験</b> 体細胞分裂の観察
8	地 地学巡検 2地球の変遷 地 星空観測会 4太陽系と宇宙 物 第II章 エネルギー	1節 地層と化石 1節 太陽系の中の地球 第1節 仕事と力学的エネルギー 第2節 熱とエネルギー 電力についての発表会	「石油の里」 地層のでき方 地層構造の形成 胎内自然天文館：太陽系の概観 太陽系の構成：伝統的七夕の観測 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 力学的エネルギー 熱運動 熱平衡 熱と仕事 エネルギーの変換と保存 <b>実験</b> 比熱の実験 電力についてのグループ学習のまとめと発表
10	化 第2編 物質の変化 生 第2編 遺伝子とそのおたつき	第1章 物質と化学反応式 第2章 酸と塩基 3章 遺伝情報とタンパク質の合成	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 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 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
	第3編	1章 体内環境 2章 体内環境の調節 3章 免疫	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 自律神経系による調節 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 免疫
1	物 第III章 波動 化 第2編 物質の変化	第1節 波の性質 第2節 音波 第3章 酸化還元	波と振動 波の表し方 波の重ねあわせと定常波の反射 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 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
	第4編 生物の多様性と生態系	1章 植生の多様性と分布 2章 気候とバイオーム 3章 生態系とその保全	植生と生態系 植生の遷移 生態系でのエネルギーの流れ 生態系での物質の循環 生態系のバランスと保全 生物多様性の保全

⑤ 外部連携等

○7/27 (月) 地学巡検「石油の里散策」石油の里観光物産館

講師 中島 哲宏 氏 (石油の世界館友の会 事務局長)

講義を受けた後、石油の里の近辺を歩きながら巡検を実施し、特徴ある地形について説明を受けた。実際に野外でのサンプリングもでき、有意義な内容だった。

○8/20 (木) 「星空観測会」胎内自然天文館

・伝統的七夕の星空観測・胎内自然天文館職員による講演



地学巡検「石油の里」

あいにくの曇りであったが、観測開始時には晴れ間が見え、いくつかの星を肉眼で観測することができた。また、望遠鏡を使い土星や、アルビレオ等の星を観測した。SS英語Iで学習していることとも関連させることができた。

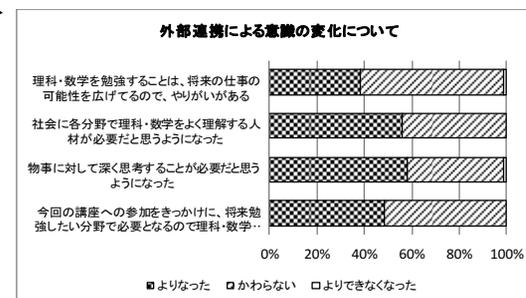
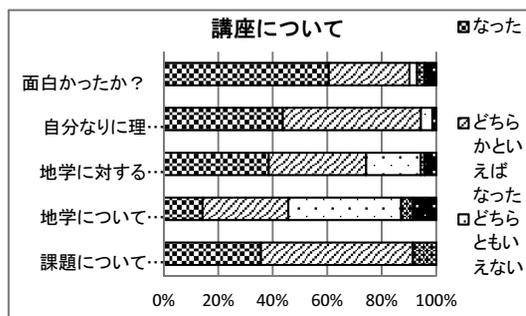
⑥ 探究的な実験

ア 物理分野：ガリレオの落下実験を基に、物体の落下運動を調べる実験を実施した。グラフを作成し、結果についてグループで話し合いをさせた。

イ 地学分野：カオスの実験（筑波大学実験講座の中で実施）気象予報における、初期値の誤差による予報の変化について、カオスの理論を学ぶとともに、実験を行った。グループ毎に初期値を変え、得られた結果を考察し、レポートを作成させた。

⑦ 評価と検証

- 外部連携を行った地学分野について内容の理解は十分できたと考えられる。地学に関する興味関心については、7割を超える生徒が、肯定的な解答をしており、効果が十分にあったと考えられる。
- 理科・数学を理解する人材が必要だと思ようになった生徒が多く、講座をきっかけに理科数学を学ぶ意欲も増加している。外部連携により、社会と学問のつながりを考え、意識が増加したものと考えられる。
- SS総合理科で育成したい「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見いだす力」を5段階評価した。実験・実習の取組みは意欲的ではあるが、論理的表現力やデータ解析の能力は十分に高いとは言えない。様々な活動でのレポート作成からこれらの能力を育成する必要がある。次年度以降も実験や課題研究（SS探究）、教科科目の授業を通して継続的に、論理的な思考力を育成していく必要がある。
- 教科科目の内容については、考査で内容の理解を確認した。考査では平均60～70点台となり、全体として理科の1年生で学習する内容は理解されていると考えられる。



(3) SS数学（理数科1年40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単位に減単し、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。

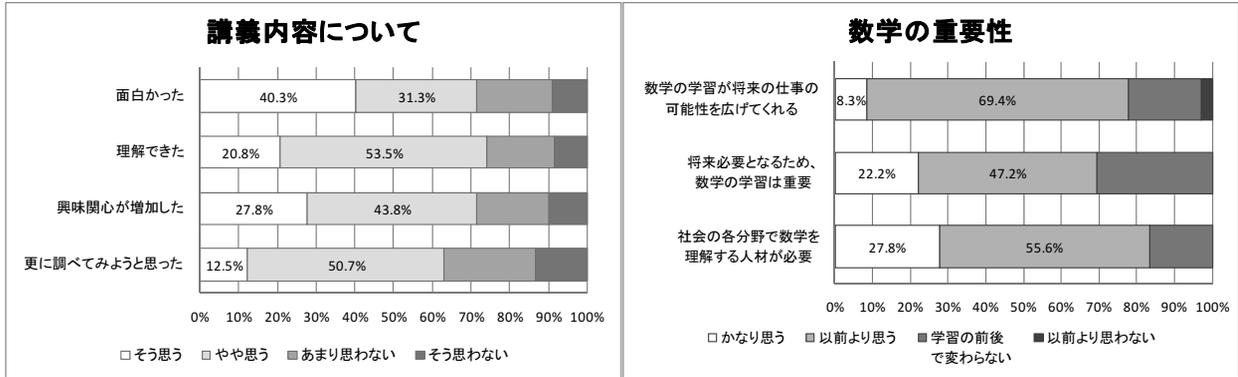
④ 年間指導計画 使用教科書：「高等学校 数学I」「高等学校 数学A」（数研出版）

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>	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 他	・行列 ・1次変換	<代数分野> 3行3列の正方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>	<幾何分野>
7	幾何分野 他	・図形の移動 ・合同変換	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、合同変換相互の関係を考える。
9	III期	<確率分野>	<確率分野>
10	確率分野 他	・確率 ・条件付き確率 ・原因の確率	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、その活用を具体例から学び、社会における確率の有用性を考える。
11	IV期	<統計分野>	<統計分野>
12	統計分野 他	・データの分析 ・平均値、分散、標準偏差	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	
2	総まとめ	・推定・検定	
3			

### ⑤ 評価と検証

講義内容について、「理解できた」、「興味関心が増加した」と答える生徒が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。その反面、更に調べようと思ったかどうかについては「そう思う」が12.5%にとどまった。学習に対する姿勢がやや受け身であることを改善することが今後の課題である。

次に、約80%の生徒が、「数学の学習が将来の仕事の可能性を広げてくれる」、「社会の各分野で数学をよく理解する人材が必要」と考えるようになった。統計分野や確率分野で理数数学Ⅰのデータ分析にも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 4 0 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、少人数指導・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・少人数指導

1 クラス 4 0 名を半分に分け、テキスト読解や ALT との発音練習、問題演習などを中心に授業を実施した。少人数での授業により、生徒の発話量を増やすことができた。また、ALT から科学的な内容を英語で説明・解説してもらうことができ、生徒がなぜ英語を学ぶかという目的を初期段階で明確に意識することにつながった。

##### イ 教科連携による授業計画

「All About Space」は昨年度からの継続で使用し、あらたに「Wild Weather」を取り扱った。会話の始まりに天気の話から入ることが多いことから、その内容を詳しく英語で学ぶことを目的として選定した。いずれも科学的な題材で、内容が理解しやすく、興味を持ちやすい内容のもので、S S 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を英語で即座に言ったり、聞き取ったりすることを行った。年度当初の TT 授業で ALT から英語での大きな数字の読み方等の講義を受けた。数列について英語で説明し、フィボナッチ数列の動画を見て分かったことを共有するなど、やや高度な数学的な授業を英語で行った。

理数科の 1 年間の研修活動のうちの一つを選び、その報告書を英語でまとめる活動を考査として行った。来年度の探究活動を英語で報告・発表することを見据えて、早くから英語での報告を学んでもらう目的で行った。英語報告は考査という形で行い、その後 ALT や担当教員による添削を行い、活動報告書にまとめるという形式をとった。

「S S 総合理科」「S S 数学」「科学と社会生活」の学習内容を「S S 英語」での発表活動を合わせることで、生徒が内容を理解し、興味をもちやすいものにした。

##### ウ 英語プレゼンテーション

太陽系の惑星をグループで一つ取り上げ、「プレゼンテーションソフトを用いたグループ発表」とおして英語プレゼンテーションを実施した。司会から質疑応答まですべて英語で行った。また、日本文化を英語で外国人に紹介する(マレーシア生徒に対して「七夕」、AFS 留学生に「節分」と「恵方巻」)活動を、説明と実演等を交えて行った。

#### ④年間指導計画

使用教材：「Wild Weather」「All About Space」（ランズ、オックスフォード大学出版局）

月	単元名	主要学習領域	学習内容（指導内容）
4	Wild Weather	What is Weather? World Weather Cold/Hot Weather	天気に関する基本的な英単語を習得する。 世界の気候に目を向け、日本の気候との違いを英語で説明する。
9	All About Space	Our Solar System The Inner Planets The Our Planets Rocks and Ice	英語プレゼンテーション テーマ：“About the Planet” グループ形式で惑星を1つ取り上げ、プレゼンテーションソフトを用いて英語で説明を行い、質疑応答も英語で行う。
12	Getting used to numbers and calculations	数字と計算に強くなる フィボナッチ数列	四則計算や累乗計算を英語で素早く答える。数列について英語で説明できるようにする。フィボナッチ数列の動画を見て、分かったことを共有する。
1	研修報告英語レポート	報告書の英語要約	「科学と社会生活」等で行った研修報告をもとに、その要旨を英語でまとめ、英語の報告書を作成する。
3	Technology and Progress ～What makes our lives so easier～	ALTによる講義 エッセイレポート作成	エッセイライティング テーマ：科学技術が日常生活にもたらした変化について、昔の暮らしと現在の暮らしを英語でまとめる。

#### ⑤評価と検証

##### ア 内容の理解

教材「Wild Weather」と「All About Space」では、学習内容の理解を確認するために定期考査を実施した。平均点は2回とも70点に近い点数となり、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。ALTからの説明にも熱心に耳を傾けてくれ、英語で理解しようとする姿勢がうかがえた。

##### イ 評価について

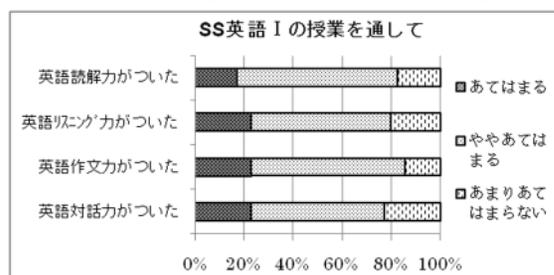
昨年度にならい、「定期考査」と「発表などのパフォーマンス」で評価した。パフォーマンス評価の割合を多くすることで、英語での発表活動に多くの時間を充てることが可能になり、英語を話すことに自信をつけることができた。パフォーマンスの内容は、「プレゼンテーションソフトを用いて英語で発表する（話す・聴く）」、「報告書を英語でまとめ、お互いの英文を共有する（書く・読む）」と、4技能をバランスよく評価することができた。生徒アンケートにおいても、約8割の生徒が4技能それぞれにおいて授業を通して英語力が向上していると実感している（図表1）。

##### ウ 英語コミュニケーションについて

「英語を用いて生徒と教師がやりとりをしながら授業を進めること」や「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。また、昨年度の課題として「簡単な質疑応答ができる即興性」とあったことから、プレゼンテーション発表の場では、質疑の時間を充分に取り、必ず発表者に複数の英語での質問が出るよう行った。即興での英語質問に対してすぐに答えることができなかつたり、的確な応答ができなかつたりした場面も多く見られたが、班員と相談して答えを導きだそうとしたり、何とか自分の持っている英語力で答えようとする姿勢も多く見られ、英語でコミュニケーションを図る意識が備わってきたと言える。

##### エ 技能別（読む・聴く・書く）英語力の向上について

5月と12月にGTECを実施し、英語技能測定を行った。プレゼンテーション能力の向上をねらいとした活動を通じて英語力を向上させたいと考えていたが、結果はほとんど全員（39名中38名）が総合的にスコアを伸ばし、全体では5月平均スコア390→12月平均スコア449であった。とくにリスニング力の伸びが顕著であった。マレーシア生徒の訪問や、AFS留学生との学校生活等で英語を使うことが当たり前の環境に置かれたこと、英語の授業における実践的な英語コミュニケーション能力の育成に取り組んだことなどが結果に結びついたと考えられる。



マレーシア生徒との七夕体験授業

電子黒板を用いたICT活用授業

(5) SS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SS探究Ⅰの発表の資料作成を実施するとともに、研修後は内容を英語でまとめ発表会を実施する。

③ 方法

ア T T ・少人数指導

1クラス42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などを指導した。グループ活動を多く取り入れることで生徒が英語を使う機会を増やした。

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SS探究Ⅰの分野別研究班が実施する英語の発表を指導した。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。また敬和学園大学との連携でグローバルスタンダードを意識した英語プレゼンテーション研修を実施し、伝わる英語プレゼンテーション技術や研究分野をどのように英語で表現すればよいのか外国人講師や学生アシスタントから実践的に学んだ。



マレーシア研修報告会

ウ 英語プレゼンテーション

マレーシアでの大学、高校訪問、海外研修後に開催されたイングリッシュフェスティバルやマレーシア研修報告会で英語のプレゼンテーションをする場面を設けた。SS英語Ⅱの時間を利用して英語のポスターやスライド作り、発表練習を行った。

1年次では、事前に準備をしてプレゼンテーションをすることを学習のねらいとし、2年次では英語で質疑応答ができることをねらいとした。

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）

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 Disappearing forests Protectors of the rainforests	・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。 ・普段の授業時から質疑応答の練習を始める。
7	研究分野を英語でまとめ、つたえる活動 研修報告会を英語で行う活動	discussion Presentation マレーシア研修 マレーシア修報告会	・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。 ・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。
12	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。
1 3			

⑤ 評価と検証

ア 英語プレゼンテーション能力

英語プレゼンテーションを普段の授業で3回実施した。また10月のマレーシア研修では、ポスターセッションや学校紹介について発表を行い、12月にはマレーシア研修報告発表会を行った。発表の機会は、プレゼンテーションの質を高め生徒の英語力に自信をつけた。事後アンケートからも大半の生徒が「英語で質問に答えられるようになりたい」「次回はもっと準備の時間を活かしたい」と回答し、英語学習への高い動機付けになることがわかる。発表後の質疑応答については、継続課題としてさらに英語力を磨く必要がある。

イ GTECの結果について

2014年と2015年の結果を比較してみるとリーディング、1分間に読むことができる語数(WPM)、リスニング、ライティングすべての分野でスコアが伸びており、実践的な英語コミュニケーション能力が着実に身につけていることが認識できる。これはコミュニケーション英語や英語表現の授業に加えて、SS英語での実践的な英語コミュニケーション能力育成の取り組みが大きな要因の1つとなっていると考えられる。

(6) S S英語Ⅲ (理数科3年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

海外研究交流に必要な英語の論文などを読んで理解する能力を養うとともに、S S英語Ⅰ・Ⅱ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論文にまとめさせる。さらに、科学研究に関する英語での質疑応答や討論をする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身につけさせる。

③ 方法

ア T T・班別指導

1クラス39名を9つの分野別研究班に分け、英語科教諭2人とALT1人がチームを組んで英語の要旨や論文作成、プレゼンテーション、質疑応答などの指導をした。

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ESDフォーラムで分野別研究班が実施する英語の発表を指導した。理科や数学の専門用語を英語に直す際はこの連携が効果を発揮した。

ウ 英語プレゼンテーション

S S探究発表会やESDフォーラムで英語のプレゼンテーションをする場面を設けた。S S英語Ⅲの時間を利用して英語のポスターやスライド作り、発表練習を行った。また、10月に課題研究の英文要旨ポスター発表審査をS S英語Ⅲ授業担当者が行った。

④ 年間指導計画

科学英語用語学習 (4月・5月) 日本語・英文要旨作成、発表練習 (6月・7月)

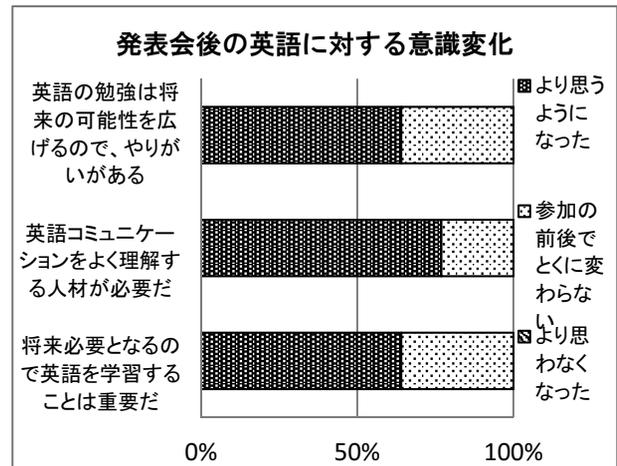
S S探究発表会 (7月6日) ESDフォーラム発表 (7月7日)

英文要旨ポスター発表審査 (10月) 論文作成 (11月～1月) S S英語学習活動総括 (2月)

⑤ 評価と検証

ア 英文要旨・論文作成の意義

課題研究の内容を要旨や論文にまとめる作業は大変重要である。これまでのプロセスを振り返り、検証し、再確認する作業が必然的に伴うからである。内容が優れた研究でも表現する部分で不備があると、理解されないことやその価値が認識されない場合もある。母国語ではない英語を使用して要旨や論文を作成する場合は日本語を用いる場合以上に労力や時間を要し、注意や配慮が必要となる。実際に英文要旨・論文作成に携わる中で、生徒はコミュニケーション能力を伸ばす必要性を痛感していた。

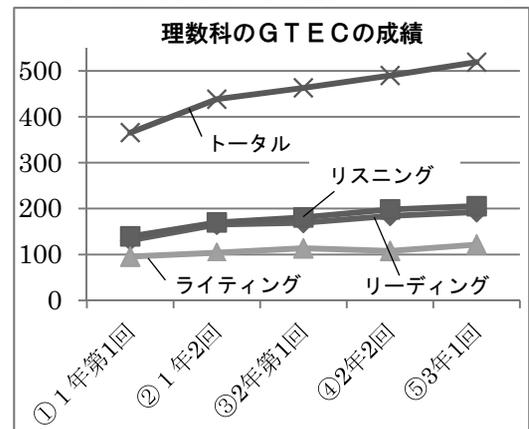


イ 英語プレゼンテーション

7月のS S探究発表会やESDフォーラムで課題研究を英文要旨ポスターや英語のスライドで発表する機会を設けた。また、10月には英文要旨ポスター発表審査を実施した。昨年度に比べると発表内容やプレゼンテーションの姿勢の面で大いに進歩が見られた。特に英文要旨ポスター発表審査での厳しい質疑は、臨機応変な対応力の大切さを強く実感させる契機となった。発表会後の英語力の大切さに対する意識は昨年度以上に伸びている。

ウ 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、リーディング、リスニング、ライティングの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。特に1年1回から2年1回まではリスニングの伸びが著しい。これは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、海外研修におけるマレーシアの生徒との交流が生徒の英語学習の大きな動機付けとなっているためと思われる。また2年2回から3年1回で、ライティングは過去最高の14.4点の伸びを示した。これはS S英語Ⅲで実施した課題研究の英文要旨・論文作成活動が非常に効果的であったことを裏付けている。



(7) S S探究 I (理数科 2年 41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

小グループでの課題研究を実施し、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、本校芝高 E S D フォーラムや S S H 全国課題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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目標と1年の流れの確認</li> <li>・研究分野を調べる。</li> <li>・分野選択</li> </ul>
5	探究活動	課題設定  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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題の立案と設定</li> <li>・先行研究を調べる。</li> <li>・仮説の設定</li> <li>・実験観察計画の作成</li> <li>・仮説に対して考えた実験を行う。</li> <li>・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。</li> <li>・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。</li> <li>・新潟県 S S H 生徒課題研究発表会</li> </ul>
7	中間発表	中間発表	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本語と英語による中間発表ポスターの作成</li> <li>・文化祭での日本語と英語ポスター発表</li> <li>・ミニプレゼンテーションの準備・発表</li> </ul> ※ 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) <ul style="list-style-type: none"> <li>・中間発表をふまえて、継続して探求活動を行う。</li> <li>・仮説に対して考えた実験を行う。</li> <li>・情報機器を用いてデータを科学的に処理する。</li> <li>・結果に応じてさらに実験を行う。</li> <li>・必要に応じて大学等専門家の指導を仰ぐ。</li> </ul>
2	探究活動とまとめ	グループ論文の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>

S S 探究 I 研究課題テーマについては、第 7 章 IV を参照。なお、今年度は S S 探究 I の研究中間発表として、学会での高校生部門での発表や、県外の S S H 校での発表会でポスター発表をいくつかの研究グループが行った。(第 7 章 IV 参照)

## ⑤ 評価と検証

### ア 生徒評価（アンケートより）

	学べた	ある程度は学べた	あまり学べなかった	学べなかった
何が課題であるのかを自ら発見する方法あるいは能力を習得できたか。	28.2%	59.0%	7.7%	5.1%
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か。	35.9%	53.8%	5.1%	5.1%
他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら、積極的に話し合いに参加する力を習得することができたか。	35.9%	59.0%	0.0%	5.1%
他の生徒の前で意見発表を行う方法あるいは能力を習得できたか。	51.3%	35.9%	10.3%	2.6%

探究活動において、研究者がもつべき“何が課題であるのかを自ら発見する方法”、“試行錯誤を繰り返して課題解決につなげる方法”を学べたと考えている生徒が、いずれの項目でもほぼ90%に達した。“実際に実験をする活動”が探究活動の中心となるのはもちろんだが、生徒がこれまで体験した多くのさまざまな体験活動がリンクし、生徒自身の意識を大きく前向きな方向に変化させたと考えられる。

これからの研究者がもつべき“他の（生徒の）意見をお互いに尊重し合いながら、積極的に話し合いに参加する力”、“他の（生徒の）前で意見発表を行う方法”を学べたと考えている生徒が、いずれの項目でもほぼ90%に達した。将来、世界で活躍するということは、異文化を理解、尊重し、自分たちの主張を根拠を示しながら論理的思考で説明していくというプロセスが必要となる。生徒は、そのプロセスのベースを獲得することができたと考えられる。

## (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。
- ・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。

#### 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。
- ・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。

### 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ESDフォーラムやSSH全国課題研究発表会で発表する。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の作成
5	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）の作成
6	発表	発表	新潟県SSH課題研究発表会参加（発表・ポスター発表）
7			「新発田高校S S探究Ⅱ発表会」「芝高ESDフォーラム」での発表
8	論文完成	科学賞への応募	科学賞への応募、全国SSH課題研究発表会へ代表生徒が参加
1	論文集発行		論文集発行

[主な事業]

- 6/17 (水)「新潟県SSH課題研究発表会」  
代表1班による発表、全研究班によるポスター発表
- 7/6 (月)「新発田高校SS探究発表会」  
研究発表(一部英語での発表)、ポスター発表  
マレーシア国民大学高校(4名)、  
東海大学附属高輪台高校(名)がポスター発表に参加
- 7/7 (火)「芝高ESDフォーラム」代表班1班が英語発表
- 8/5・6(金)「全国SSH課題研究発表会」代表1班がポスター発表



SS探究発表会 ポスター発表

[科学コンテスト入賞]

- 第7回東京理科大学坊ちゃん科学賞 入賞  
「環境変化が植物に与える影響～イネの発芽種子を用いての実験～」
- 第59回日本学生科学賞 新潟県優秀賞  
「ガウス加速器における加速回数と運動エネルギーの収束化モデルについて」
- 筑波大学 朝永振一郎記念第10回「科学の芽」賞 奨励賞  
「煙の上昇速度と避難経路について」(「Evacuation route」)

[代表発表]

- 新潟県SSH課題研究発表会(平成27年6月17日(水)シティプラザ アオーレ長岡)  
「食品中のビタミンC～効率よくビタミンCを摂取するために」
- 芝高ESDフォーラム(平成27年7月7日(火)新発田文化会館)  
「Evacuation route」※英語発表
- スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(平成27年8月5日(水)～6日(木)インテックス大阪)  
「環境変化が植物に与える影響～赤色光と緑色光は植物の緑化に有効か?～」

⑤ 評価と検証

○科学的に課題解決する力の育成

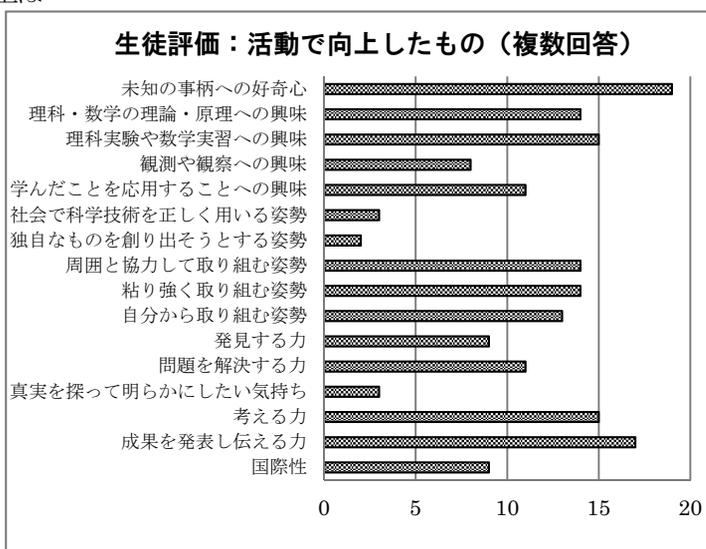
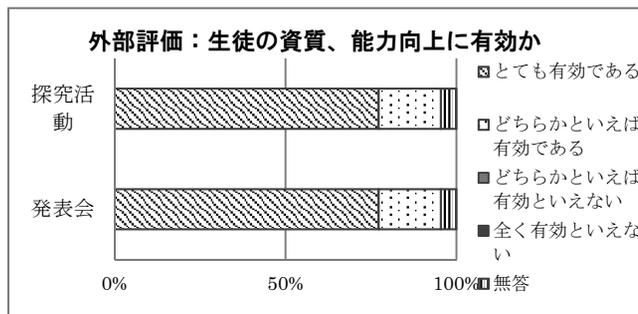
- ・研究グループ9班は、それぞれ外部の科学賞に1つ応募した。その中から、入賞が3班となったことから、SSHでの課題研究を初めて実施した年度としては、ある程度の成果を上げることができたと考えられる。
- ・発表会後の研究協議会では、学校独自の研究テーマへの評価が高かった。
- ・外部アンケートから、活動による生徒の資質能力向上は有効であると評価されていると考えられる。
- ・生徒の評価では未知の事柄への好奇心が高まったと考えられる。

○コミュニケーション力の育成

- ・1年から様々な発表会を経験してきたため、研究協議会では運営指導委員の方から、力の向上が見られたという意見があった。
- ・生徒アンケートでも、協力して取り組む姿勢や、発表し伝える力が高まったと感じていることがわかった。

○今後の課題

運営指導委員会や中間評価で、課題研究とESDのつながりが明確でないという指摘があった。課題設定の段階で、生徒に意識させる必要がある。



(9) ESD探究 (普通科2年生321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。

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、問題発見力・問題解決力をつけるとともに、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・表現力をつける。

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： 物理系・化学系・生物系・数学系

文系： 国際、異文化・日本語、日本・政治経済・社会、情報・教育・医療、健康、福祉

成果の発表として、分野別発表会および代表による学年発表会を行う。

時間：週1時間 時間割の中に設定し、年7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	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	4	◎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 (14)	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	1			
	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 (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)	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	
	まとめ (2)	活動のまとめ	2	冊子製本・アンケート	

## ⑤ 評価と検証

### ア 生徒の自己評価

学校自己評価アンケートの「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90%の生徒が「あてはまる・ややあてはまる」と答えている。新しい科目に意欲を持って取り組んだことがわかる。さらに「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」の項目では「あてはまる・ややあてはまる」は80%以上となっており、この課題探求活動に手応えを感じていることがわかる。



### イ 評価と検証

上記アンケート結果により、生徒の課題発見・課題解決に対する意識は高まっていると考えられる。また社会を創る一員としての意識の涵養という点でも、成果があったと感じられる。また、3年時には、2年時の研究内容をAO入試・個別学力試験等で生かす生徒も出ており、進路指導的な意義も認められる。

文系のポスターセッションや理系の1年生へのプレゼンなどの新しい活動も試み、より質の高い探究の在り方を模索しているが「科学的・論理的な思考力・分析力育成」は相変わらず課題として残っており、そのための指導方法や各教科との連携等の検討が必要である。また担当者や学校全体で、目的・指導の流れ・指導内容を共有するために、ルーブリックの作成も今後進めていく予定である。



## 2 SSH研究開発重点科目

### (1) 未来の俊傑プランとは

「総合的な学習の時間」の活動をいう。

- ・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、探求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、課題解決型の学習を中心とした活動になっている。また、その成果の発表を通して互いに学びあう場になっ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240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・進学の意義について考える。

## 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。「情報と社会」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。

## ④ 内容

7/15 「地域の俊傑」講演会（OBを中心とした地元で活躍されている方々）

株式会社開成、県立新発田病院、第四銀行新発田支店、株式会社せいだ、新潟日報社、AFS グローバルウェーブズ・ジャパン株式会社、新潟地方検察庁 等

10/10 事業所訪問（13カ所）講師関係以外は下記のとおり

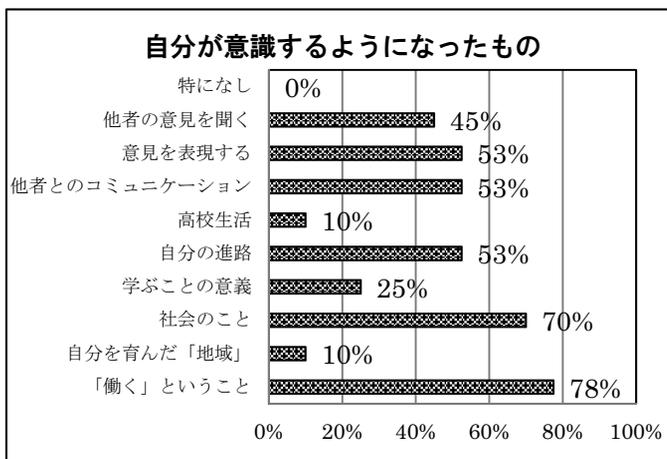
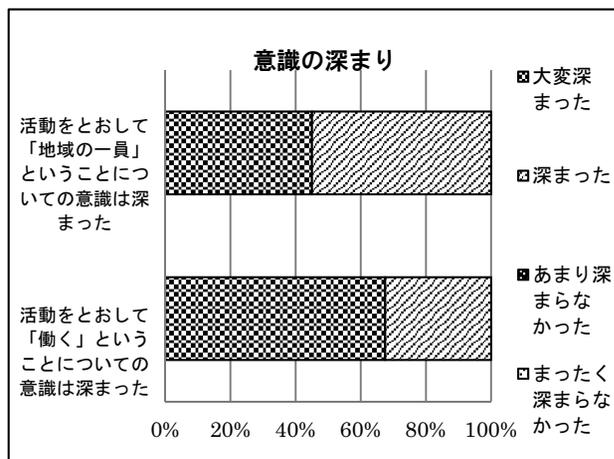
新発田市立東豊小学校、新発田市立猿橋小学校、新発田市立荒橋小学校、新潟空港事務所  
新潟税関支署、新潟県国際交流協会・JICA推進室

10/22 プレゼンテーション講演会 敬和学園大学准教授 杉村使乃先生

12/8 分野別発表会

12/15 学年発表会（各分野の代表グループによる）

## ⑤ 評価と検証



生徒の取り組み状況・意識変化、資料のとおり概ね良好である。社会や働くことに対する意識とともに自分の進路に対しても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点での目的は達成されたと考えられる。また今年度は2年時の学校設定科目「ESD探究」につなげていくために、プログラムA「科学的に課題解決していく力」の育成を意識した課題解決学習の充実を図った。

### 〈生徒感想〉

○地域・社会に貢献したいと思った。今まではあまりそういう気持ちにはならなかったが、地元でもたくさんの人たち、企業が社会を支えながら生活していることを実感できた。自分のためだけでなく人のためにも一生懸命生きるようになった。

○どんな仕事でも必ず誰かの役に立っているということがわかった。

○自分が行った職場だけでもたくさん仕事があった。ということは日本中にもっとたくさん仕事があると思った。ひとつひとつの仕事内容は異なっても求められる人物像は大きな違いはないように思った。

(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40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ねらい

理数科では総合学習「未来の俊傑プラン」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し、報告集を作成する。

③年間指導計画 ※ ( ) 内は連携科目

4～6月	研修先の調べ学習・ESD ウィーク準備
7月	ESDウィーク・東北電力講座(科学と社会生活) 杉原祭に向けたポスター作成・地学巡検(SS総合理科)
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)
9月	杉原祭でのポスター発表・水俣病学習(科学と社会生活)
10月	福島潟実習(科学と社会生活)・グループプレゼンテーション準備
11月	グループプレゼンテーション準備・クラス内研修発表会
12月	1学年合同発表会・食品科学講座(科学と社会生活)
1月	筑波大学講座(科学と社会生活)・研修報告書作成
2月	研修報告書作成・英語での報告まとめ(SS英語I)
3月	報告集刊行・新2年つくば研修準備

④評価と検証

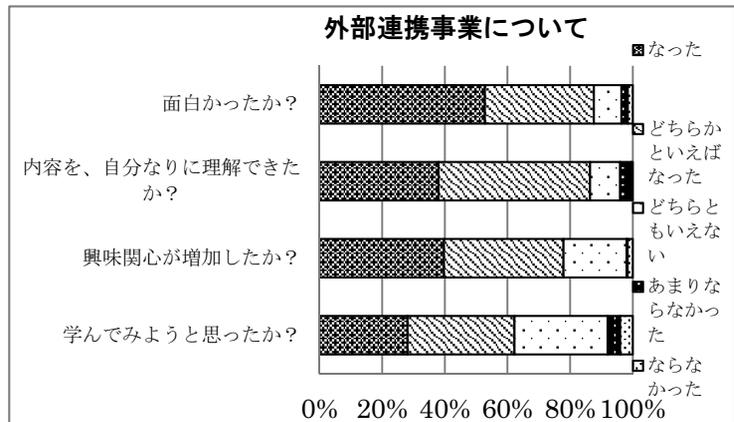
生徒アンケートの結果、概ね外部連携事業に対して積極的に取り組み、理解することができたことが分かる。事後レポートの内容もしっかり書かれていたことから、充分内容を理解して、興味を持って取り組んでいたと考えられる。

特に7月の東北電力講座では、研修先の下調べを班単位で行い、かつマレーシア生徒が同行することとなったため、英語での説明を行うことを課題とした。事後学習としては、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。夏季休業中の午後に総合学習として活用し、グループで協力しながらポスターを完成させた。その後、他の課外活動も加えて、グループでプレゼンテーション実習を行い、互いの発表を評価し合った。事後レポートの多くは、科学技術と社会のつながりについての記述が見られ、生徒の意識向上につながった。さらに、1年間の研修を振り返っての報告集作成を実施した。その際に、報告の内容を英語でまとめることにも挑戦した。来年以降の課題研究「SS探究」での科学論文作成と英語発表につながる課題とすることができた。

これまで研修したことが何につながっていくか、その研修をどう活かしていくかを考え、学びを深めていくことが今後の課題である。



東北電力研修



(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320名)

- ① 仮説において主に育成したい力(「ESD探究」と同じ)
- ② 目的(「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。  
4/15、5/26、6/17、7/15、10/21、12/16(分野別発表会)、12/22(学年発表会:各分野の代表グループによる)
- ⑤ 評価と検証

「未来の俊傑プラン」の2年時が「課題研究」であったことから、科目「ESD探究」と連動させて実施している。2時間連続でしかできない活動もあり、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。しかし、指導の流れと時間設定のタイミングや授業と分野別学習のつながりが難しく、今後の課題である。

(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

ア 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8人の留学生と交歓会を行い、小グループごとに交流した。
- ・クアラルンプール空港の設計・デザイン(ランドスケープデザイン)について、長岡造形大学で研修を行った。
- ・熱帯雨林について、新潟県立自然植物園での実習を実施した。
- ・敬和学園大学英語講座を行った。
- ・「SS英語II」の授業で、「SS探究I」の中間発表の日本語・英語ポスターを作成し、文化祭においてポスター掲示を行った。
- ・「SS英語II」の授業で、「SS探究I」の中間発表のプレゼンテーション作成・発表会を行った。
- ・化学班2班が、SSH指定校大分県立日田高等学校生とネット回線で、テレビ会議を行った。

イ マレーシア研修

・マラヤ大学植物園研修

日田高校生と合同で、大学附属植物園において、マラヤ大学研究者による説明を受けながら、熱帯植物の調査を実施した。

・マラヤ大学研修(学生との科学交流)

京都大学から赴任している坂井伸光先生の司会の下、マレーシア大学学生組織UMCARESの「Water Warriors」、日田高校生、本校の学校紹介班と化学班1班がプレゼンテーションを行った。その後、SS探究Iの分野別に分かれ、科学交流活動を行った。数学班2班と物理班2班は、マラヤ大学研究員の増山直輝先生の研究室訪問し、ロボット工学・人工知能AI・プログラミング、等について研修した。化学班2班と日田高校生は、坂井先生、「Water Warriors」とともに、マラヤ大学の池や河川の水質調査を実施した。生物班2班は、「ゼロ・ウェイスト・キャンペーン」というグループから、大学で出たゴミを堆肥するコンポスト活動の説明を受けた。



マラヤ大学での発表の様子

・マレーシア森林研究所 FRIM

熱帯雨林の巡検を実施し、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するとともに、上空の吊り橋から熱帯雨林を眺め、地上からは観測できない熱帯雨林の果実や植生を観察した。

・マレーシア国立ゴム研究所

マレーシアの主要産業の一つとして発展してきたゴム産業について研修した。ゴム手袋やタイヤ等のゴム製品の展示を見学し、ゴム製品の製造過程等の最新ゴム応用技術を学んだ。

・JICA 国際協力機構／三井住友海上火災

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。その後、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。

・UKM ペルマタピンター校

物理班1班と生物班1班が「SS探究Ⅰ」の中間発表の英語プレゼンテーションを行った。他の班が「SS探究Ⅰ」の中間発表の英語ポスターセッションを行った。また、学校紹介班が英語プレゼンテーションを行った。現地生徒の案内により校内を見学した。マレーシア文化の紹介やウェルカムパーティーを行っていた。



キャノピーウォーク



ポスターセッションの様子

ウ 事後研修

- ・SS英語Ⅱの時間で、グループごとの英語プレゼンテーションを作成し、英語プレゼンテーションによる「マレーシア研修報告会」を実施した。
- ・プレゼンテーションなどの資料や個人の感想などをまとめ、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27年10月4日（日）～10月9日（金） 6日間

1日目	10/4(日)	新発田 → 成田
2日目	10/5(月)	成田 → クアラルンプール
3日目	10/6(火)	AM … マラヤ大学附属植物園（実習、等）
		PM … マラヤ大学での研究交流（学校紹介、研究発表会、等）
		（班別研修）
		・ロボット工学・人工知能AI・プログラミング ・水質調査活動 ・コンポスト活動
4日目	10/7(水)	AM … マレーシア森林研究所 FRIM（実習、トレッキング）
		PM … マレーシア国立ゴム研究所（見学、等）
5日目	10/8(木)	AM … 三井住友海上、JICA（講演会）
		PM … UKM ペルマタピンター校 （研究発表会、ポスターセッション、意見交換会、キャンパスツアー、等）
		PM(夜) クアラルンプール → …
6日目	10/9(金)	AM(朝) … → 成田
		AM～PM 成田 → 新発田

⑤ 評価と検証

マレーシアでの海外研修を通じて、生徒たちは、プラクティカルイングリッシュを実感・体感することができた。生徒たちは、敬和学園大学英語講座等を通じて、伝えるための“型”があることを学んでいる。そして「SS探究Ⅰ」の中間発表に向けてのプレゼンテーション作成やポスター作成では、“型”の中に“中身”を入れる練習を積んでいる。これらの活動を通じて、生徒たちは、論理的思考力を獲得してきていると考えられる。

英語コミュニケーション力の必要性を感じた生徒が90%を超えている。UKM ペルマタピンター校で、心温まる歓迎を受ける中で、現地生徒と直に触れ合うコミュニケーションを通じて、心と心が通じ合う喜びの経験をもったことが大きく影響していると推察される。

マレーシア研修の実施後のアンケートより

	より思うようになった	とくに変わらな い	より思わなくな った
英語を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになった。	75.6%	24.4%	0%
将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要となるので、英語を学習することは重要だと思うようになった。	78.0%	22.0%	0%
社会の各分野で、理科・数学をよく理解する人材が必要だと思うようになった。	73.2%	26.8%	0%
社会の各分野で、英語コミュニケーションをよく理解する人材が必要だと思うようになった。	90.2%	9.8%	0%

(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278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]

- ・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年で培った問題意識、課題解決能力を生かし、将来社会の課題に取り組み、その課題解決を通して社会貢献するために、必要な学問分野について調べ、その学問の意義について広い視野から考察する。

③ 方法

社会の諸問題に関する本を読み、レポートを作成するブックトークを通して、課題に関する知識を深める。グループでのレポート発表を通してグループ代表を決定し、クラスでの発表を実施し、課題の共有、学問分野に対する理解を深める。さらに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る。

④ 内容

ブックトーク：ブックトーク発表会(4/15) レポートの文化祭展示発表(9/5)

小論文：要旨レポート(5/26) 方策レポート・生徒相互評価(6/17) 小論文(7/15 10/9)

⑤ 評価と検証

生徒の取り組みは良好で、生徒が問題意識と課題解決の必要性を認識していることが表れている。文化祭の展示発表では地域への発信ができた。生徒には社会の一員として、働くことを通じて社会貢献したいという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と認識している。平成27年10月実施の本校の進路実態調査では、進学理由として「専門知識・技術・資格を修得するため」と回答した生徒が約半分を占め最も多い。また、就職を選ぶ際にどのような観点で選ぶかという設問に、「人のために尽くすことができる」を選択した生徒が例年に比べて増加しており、概ね目的は達成されたと考えられる。

(7) 芝高ESDフォーラム・ESDウィーク(全校生徒881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。

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3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)の成果を発表するとともに、マレーシアや国内SSH校の高校生との交流をとおして課題を共有し学び合う場とする。

### ③ 方法

SSH該当学年の3年理数科の「SS探究」の成果発表を中心に、校内の昨年度普通科2年生（現3年生）「ESD探究」・理数科「マレーシア研修」と1年生（現2年生）「未来の俊傑プラン」のそれぞれの活動の成果発表で構成した。

### ④ 内容

マレーシア国立大学附属高校（教員2名生徒4名）、東海大学附属高輪台高等学校（教員1名生徒5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6日（月） 歓迎レセプション・SS探究発表会（口頭発表・ポスターセッション）

7月7日（火） 午前…1限 マレーシア生徒 新発田高校授業体験（1年理数科）

2限 マレーシア・高輪台生徒 新発田城下町散策（2年理数科生徒案内・説明）

午後…「芝高ESDフォーラム」

7月8日（水） マレーシア生徒と1年理数科と東北電力研修

#### イ「芝高ESDフォーラム」

○ 日時 平成27年7月7日（火） 12:30～15:45

○ 場所 新発田市文化会館 大ホール

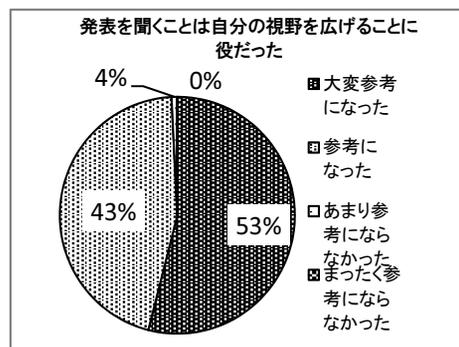


### ⑤ 評価と検証

海外や他県の高校生を招いた企画は始めてであったが、理数科を中心として歓迎の雰囲気が高まり、積極的な交流が見られた。アンケートを見ると、海外の高校生の研究レベルの高さや同じSSH校の研究の多彩さに触れることで自分たちの未熟さの自覚や探究への意欲を喚起されたり、フォーラム全体が英語中心の進行であったことで英語力のつたなさと必要性を実感したりしており、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わかる。

〈生徒感想〉

- ・他国の人と様々な分野で意見交換することは、グローバル化が進む現代において大切だと痛感した。（3年）
- ・自分がどのように持続可能社会に貢献できるか、真剣に考える良い機会になった。（3年）
- ・マレーシアや東海大高輪台の人たちと、同じESDについて発表し合っ、とても新鮮であったし衝撃も受けた。（2年）
- ・私たちが子ども世代にバトンをつないでいけるように、一人一人が意識を持つことが大切だと思った。（2年）
- ・マレーシアや東海大高輪台の人とのレベルの差を思い知った。
- ・英語のコミュニケーション力の重要性を痛感した。（1年）



### (8) ICT活用

#### 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

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 方法

「社会と情報」の授業での実践や数学・理科を中心としたICTを活用した授業実践を行うとともに、ICT活用の公開授業を実施し、外部評価を得るとともに地域への成果の共有を図る。

## ア 社会と情報（1年普通科281名1単位、2年理数科41名1単位）

・年間指導計画 使用教科書：実教出版「高校 社会と情報」

月	単元名	主要学習領域	学習活動（指導内容）
4 5	1章 情報社会	・情報とは何か？ ・情報収集・発信の社会的側面 ・情報化の進展とこれからの生活・社会	・情報や情報社会についての意味を理解する。 ・情報を評価し、信頼性について考える。情報格差について考える。 ・メディアの特徴と、メディアリテラシーについて学ぶ。 ・コンピュータ犯罪について学ぶ。 ・個人情報の保護について学ぶ。 ・コンピュータの変遷、基本的なしくみと多様な用途を学習する。
6 7	3章 情報安全	・情報社会の問題点 ・著作権	・不正アクセスについて学ぶ。 ・RSA 暗号の仕組みについて学ぶ。 ・個人情報の保護に関する法律や情報公開について学ぶ。 ・著作権について学ぶ。私的録音や不正コピーについて学ぶ。
9 10	2章 コミュニケーション	・情報の表現と伝達 ・電子メールと情報の収集発信 ・Web と情報の収集発信・ネットワークのしくみと発達	・電子メールのしくみと、その活用について学習する。 ・Web ページのしくみと、インターネットで情報検索の方法を学習する。 ・Web ページを使った情報発信について学習する。 ・ネットワークの変遷について学習し、社会とのかかわりについて理解する。 ・ユニバーサルデザインなどについて考える。
11 12	4章 デジタル化	・情報の表現と変換	・文字、数値、画像、動画などの情報をデジタル化するしくみと、デジタル情報の圧縮について学習する。 ・2進数、10進数、16進数について学ぶ。
1 2 3	5章 問題解決	・情報の作成 ・情報の統合と活用	・問題解決のプロセスを学ぶ ・ワープロ、表計算、プレゼンテーションソフトなどを用いて情報の表現や統合を図り、その発表方法を考える。

・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、情報機器を活用して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）** 記録タイマーを用いて自由落下の実験を行い、その後Excelを用いてグラフ作成や近似を用いて、自分の求めた重力加速度と比較した。

**数学I（1年普通科3単位）、数学A（1年普通科2単位）** GRAPESなどのソフトを活用して、実際に立体図形を写し、動かすことで生徒の理解を助けることができた。また、生徒の解答を写真に撮り、電子黒板に投影し、生徒同士でその解答について議論させた。

**電子黒板の導入と活用** 昨年度までの実践例に加え、今年度秋に全普通教室に設置された電子黒板が、理科・数学以外の全科目の授業で活発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、電子黒板を活用し、写真や動画を見せたり、パワーポイントを利用するなどの方法で生徒の内容理解を深めることができた。

### ウ ICT公開授業

【日時・会場】平成27年12月16日（水）12:40～13:35（1年1組教室）

【授業者・対象授業】高松 利治（英語科）・1年1組（理数科）SS英語I

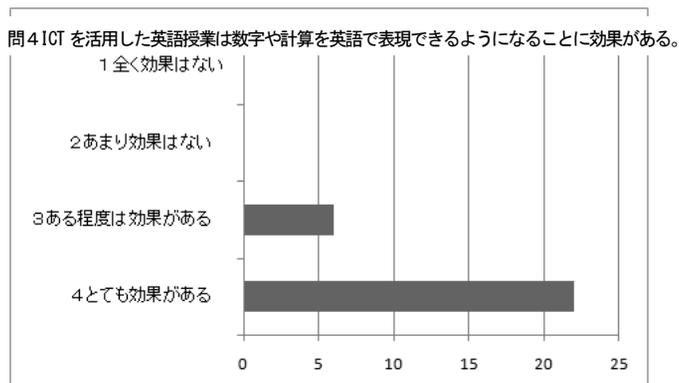
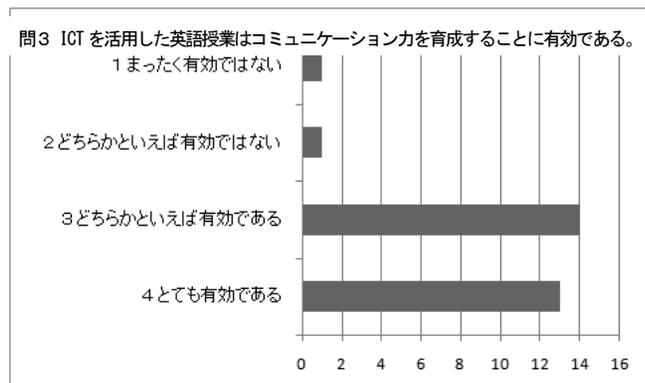
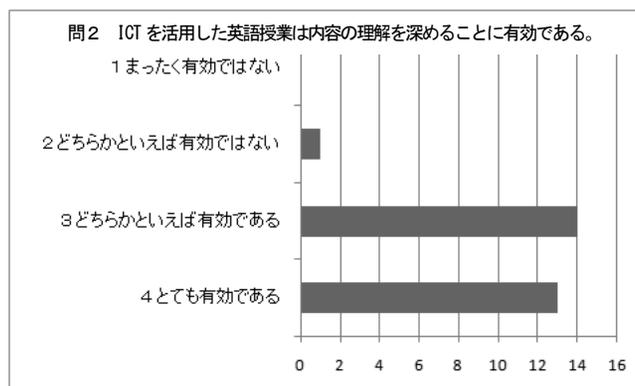
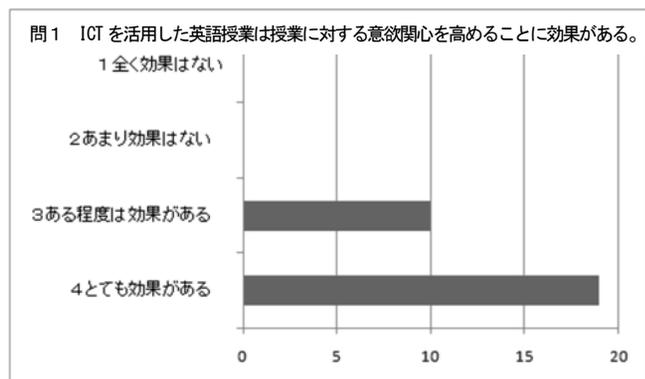
【研究協議会】16:00～17:00（視聴覚教室）参加者28名 参加者内訳は以下の通り（敬称略）

阿部 雅也（新潟県立教育センター指導主事）、新潟県内教諭20名、新発田高等学校教頭・英語科教諭6名

【授業内容】“Getting used to numbers and calculations”（数字と計算につよくなる）

電子黒板とアップルTVを活用し、パワーポイントソフトやTED TALKSの動画を活用して以下の内容を行った。

- ・数学や科学でよく使われる数字や計算を即座に言ったり、聴き取ったりする。
- ・数列について英語で説明できるようにする。 ・フィボナッチ数列について動画を見て、わかったことを共有する。



#### ④ 評価と検証

今年度も、生徒たちが授業の中で情報機器を活用しそれぞれの考えや探究活動を発表する場面がさらに増加した。また、電子黒板が全教室に設置されたことで教師側が情報機器を積極的に活用するようになった。また、相互に授業を参観することでより効果的な活用方法を研究する機会が増えた。

公開授業後に参観者による評価を実施したところICT活用により、(1)英語授業に対する意欲関心を高める、(2)授業内容の理解を深める、(3)英語コミュニケーション力を育成する、(4)数字や計算を英語で表現できるようになる、全ての項目で高い評価を得た。今後生徒達がプレゼンを聞いたり、行ったりする際に不可欠な数値の表現をある程度使いこなせるようになった。

### (9) イングリッシュ・フェスティバル (普通科・理数科2年生320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、国際的な交流を想定し、英語によるプレゼンテーションを行う。英語のスピーチに慣れると共に、英語独特の言い回しやイントネーション等を身につける。また、実際に英字新聞を読むことによって現在学習している英文法の知識がいかに実践的に役に立つかを確認する。

③日時 平成27年12月9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7クラスの生徒全員が「コミュニケーション英語Ⅱ」の授業で小グループに分かれて一人3分程度のプレゼンテーションを英語で行った。扱うテーマは「将来の自分」「修学旅行」等でプレゼンテーション用の写真やアイテムを持参させた。あまり論理構成に制約を設けずに比較的自由的なスピーチとした。自分の言いたいことが思うように言えずにもどかしい思いをしている生徒も多数いたが、それが英語学習へのモチベーションにつながると信じた。

**第1部** イングリッシュ・フェスティバルの第1部では2名の生徒司会者が進行し、各クラスで代表に選出された生徒8名がプレゼンテーションを行った。英語自体の完成度は高くはなかったが、自分の考えを相手に伝えようとする熱意や人前で物怖じせず話せる度胸は十分に評価に値すると思われた。

**第2部** イングリッシュ・フェスティバル第2部では読売新聞ジャパンニュースの柴崎清孝氏を講師に迎え、英字新聞の読み方や英作文の作り方の指導を受けた。日頃、「何年間学習しても話せるようにならない受験のためだけの英語」と揶揄されることが多い日本の英語教育であるが、その受験英語がまさに土台となって多くの日本人は英字新聞が読めたり、高度な英作文ができるようになっていたので自信を持つべきだという氏の言葉が印象的であった。

(10) つくば研修 (2年理数科41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]  
 ・ 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。
- 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

「つくば研修」を実施し、日本の最先端の科学技術に触れる。「SS探究I」の取組みとして事象に対する探究心の向上も図る。事前学習として、訪問する研修機関について調べる。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。



サイボーグ型ロボットHALの体験

③ 内容

昨年度と一昨年度は、理数科1年次に関東サイエンスツアーを夏休みに行い、SSH生徒研究発表会への参加と合わせて、筑波学園都市周辺等での研修を行っていたが、今年度より、理数科2年に対して、「SS探究I」の取組みのスタートとして、「つくば研修を行った。」

○日程 平成27年4月1日(水)～3日(金)

○内容 理化学研究所筑波研究所での研修 サイバーダイナミクススタジオでの研修  
 筑波大学生(新発田高校卒業生)との懇談会  
 班別研修(筑波実験植物園、つくばエキスポセンター、  
 高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構、  
 サイエンススクエアつくば、地質標本館、  
 筑波大学応用理工学類体験講座、JAXA筑波宇宙センター



JAXAでの研修の様子

④ 評価と検証(生徒への事後アンケートより)

興味関心が増加したという回答が、4つの項目で80%を超え、残りの1項目は70%を超えていた。今回の研修では、さまざまな科学の分野について研修をすることができた。高校2年生頃から、生徒の興味関心が絞られていく傾向が見られるので、広くさまざまな科学の分野を知った上で自分の興味関心を絞り込んでいく思考過程を、十分に支援することができると考えられる。

研修によって、科学分野に対する興味関心が増加しましたか。	増加した	どちらかといえば増加した	どちらとも言えない	どちらかといえば増加しなかった	増加しなかった
理化学研究所	35%	40%	17.5%	2.5%	5%
サイバーダイナミクススタジオ	57.5%	25%	12.5%	0%	5%
班別研修	52.5%	27.5%	17.5%	0%	2.5%
筑波大学スプリングスクール	47.5%	35%	12.5%	0%	5%
JAXA	62.5%	20%	10%	2.5%	5%

**レポートについて**

事前学習・研修内容のまとめレポートもしっかり書かれていたことから、十分内容を理解し、興味をもって取り組んでいたと考えられる。

**効果について**

科学技術分野に対する生徒の興味関心の増加の傾向が、顕著であった。日本の先端の技術に触れることが、多くの生徒にとっても効果的であったことがわかる。

つくばは、科学技術の街であり、宿泊場所から、各訪問先へのアクセスも容易であり、短期間で、生徒は多くの場所で研修の機会を持つことができた。研修先で解説をしてくださるスタッフの方々は、とても生徒対応が丁寧で上手であった。次年度以降も、高校2年生がスタートする時期に、科学技術分野に対する生徒の興味関心を高めるために、今回と同様なプログラムを実施するのは、とても有効であると考えられる。

## 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 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。

#### [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

新潟大学理学部自然環境科学科とESD講座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) ESD講座

###### 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27年8月7日(木)・新潟大学理学部自然環境科学科

③ 参加者 24名(1～3年生自然科学部22名 1年生希望者2名)

###### ④ 実施内容

- 「高層天気図を解説する(気象学)」新潟大学理学部自然環境科学科 准教授 本田明治 氏
- 「物質が光を吸収する特性を利用して測ってみよう(化学実験)」  
新潟大学理学部自然環境科学科 准教授 則末和宏 氏

###### ⑤ 評価と検証

ESD講座実施後のアンケートの結果は、昨年度同様に良好である。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8～9割であり、来年度も大学での実施を継続して続けていきたい。日程が新潟大学のオープンキャンパスの日程と近く、オープンキャンパスの参加と重なるため、自然科学部以外の希望参加は2名と少なかったが、参加した生徒は実験に対する興味関心が今まで以上に上昇し、自然科学部への入部を考えるまでになった。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取り組みたい。

##### (2) 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、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はなく、昨年度と同様に2年普通科理系の参加希望者生徒にも大学で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27年8月18日(火)・新潟薬科大学

③ 参加者 25名(2年理数科9名 2年普通科理系・希望者生徒14名)

###### ④ 実施内容

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。さらに、いくつかの培養細胞の観察を行った。

###### ⑤ 評価と検証

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、生徒たちも抵抗なく内容を理解することができたようである。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

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様子が伺えた。今後は、生物の授業との連携をさらに深めることでより効果的な取り組みにできるものと思われる。

### (3) 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、新潟大学理学部自然環境科学科との高大連携と接続についての協議を行い、「ESD講座」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28年1月27日（水）14:00～15:00・新潟大学理学部C棟C104演習室

#### ③ 参加者

新潟大学理学部自然環境科学教授科 湯川靖彦 教授 本田明治 准教授

新発田高等学校 副校長 柳沢幸也 教諭 小林等（進路指導部長） 教諭 石本由夏（SSH推進委員長）

#### ④ 実施内容

新潟大学理学部自然環境科学科と連携して実施した「ESD講座」等についてアンケート結果をもとに、よりよい高大連携実施に向け指導助言をいただき、来年度の「ESD講座」や「高大連携と接続の進め方」について協議した。来年度の高大連携事業の取組みとして、「ESD講座」を継続して行うこと、理数科1年の「SS総合理科」における大学での地学分野の講義、または実習協力のお願ひ、また、SS探究発表会でのポスター発表で英語での質疑応答に留学生にTAとして参加をしてもらうことなどが話し合われた。

#### ⑤ 評価と検証

大学と連携して行った事業について、生徒の声を大学側に伝えることができ、大学側と直接話をすることができた。来年度は、大学で学ぶ留学生を活用し、研究発表における英語コミュニケーション力向上に、新たな高大連携の取組みを実施していきたい。

## 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 新潟県トップセミナー参加（科学の甲子園予選）（自然科学部以外の生徒も参加）

【実施日・会場・参加者】 11月7日（土）～8日（日） 12月5日（土） 新潟大学理学部

理数科1・2年生希望者（自然科学部生徒含む）8名参加

【内容】本校からは2年生1班（4名）、1年生1班（4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、数学と化学と物理のグループ研究に参加した。

##### 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15日（土）新潟工科大学 17名参加（物理・化学・生物班）

【内容】本校からはポスター発表部門で、生物班と物理班、化学班が研究内容や活動報告を発表した。

生物班：「プラナリアの再生芽は単独でも再生できるか」

物理班：「最大摩擦係数について」

化学班：「新発田高校 自然科学部化学班 活動報告」

##### 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 2名予選参加

二次チャレンジ 理数科3年 鈴木寛太 参加（8月19（水）～22日（土）つくばカピオ）  
優秀賞を受賞

・化学グランプリ 16名予選参加

・生物オリンピック 5名予選参加

・数学オリンピック 11名予選参加（自然科学部以外の生徒含む）

### ③ 評価と検証

科学オリンピックの参加は一昨年度28名、昨年度31名、今年度34名とも若干数ではあるが年々増加している。今年度、参加者が増加した理由は、今まで数学オリンピックへの参加者はいなかったが、数学科の働きかけで、理数科を中心に自然科学部以外の生徒も含め11名参加したことが大きい。今後も、現在参加している以外の分野の科学オリンピックへの参加の検討も考えていく必要がある。

また、今年度自然科学部の物理班の生徒が、物理チャレンジ二次チャレンジで優秀賞を受賞し、その成果を活かして筑波大学への進学を決めたことは、取組みの大きな成果の1つである。

今年度は、残念ながら理数トップセミナーや新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会で各賞を得る事がなかった。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、以前に比べて他校の研究レベルが上がってきているので、本校自然科学部の研究についても、さらに支援体制を整えていく必要がある。

### (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。

#### ② 実施内容

##### ア 自然科学部での研究活動等

数学班：授業での学習内容の復習と発展、「平面」に関する考察

物理班：物理チャレンジのための実験を中心とした研究活動を行った。

化学班：「身近な pH 指示薬の研究」、化学インターハイに向けた実験

生物班：「プラナリアの再生芽に関する研究」「ゾウリムシの培養」「水生動物の飼育」

##### イ 文化祭での実験体験教室や研究発表

数学班：「ハノイの塔の規則性」の説明

物理班：「摩擦について」ポスター発表 ピタゴラスイッチ 物理実験装置 の展示

化学班：人工イクラ、忍者スライム、炎色反応の実験及び体験コーナーの実施

生物班：チリメンモンスターの観察と標本づくり体験コーナーの実施 微化石の展示 生物観察コーナー

##### ウ 芝高サイエンスラボ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 自然科学部研修会

【実施日・会場・参加者】平成27年8月7日（金）～8日（土）1泊2日

宿泊先：山荘京ヶ岳（新潟県上越市清里区）

星のふるさと館（新潟県上越市清里区）

糸魚川フォッサマグナミュージアム・小滝川ヒスイ峡・須沢海岸（新潟県糸魚川市）

自然科学部（物理班・化学班・生物班・数学班）18名参加

【内容】自然科学部研修会は、自然科学部の科学的な好奇心を高めるために昨年度より始めた1泊2日の研修である。

新潟大学でのESD講座終了後、研修先へ移動して、「夏の星空観測会」、「鉱物やフォッサマグナに関する講義」、「ヒスイ峡巡検」、「石の標本作り」を行った。

8月7日（金） 15:45 ESD講座終了後新潟大学出発 18:00 山荘京ヶ岳 到着  
20:00～21:30 星空観測会（星のふるさと館）

8月8日（土） 8:00 山荘京ヶ岳 出発

9:30 糸魚川フォッサマグナミュージアム到着

講師：茨城 洋介 氏（フォッサマグナミュージアム）より鉱物やフォッサマグナに関する講義および野外巡検を行った。

小滝川ヒスイ峡で巡検

須沢海岸にて石の標本作り

14:30 須沢海岸出発 17:00 学校到着

### ③ 評価と検証

自然科学部の今年度の部員数は1～3年生で45名（物理班5名、化学班28名、生物班7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おり、今年度も昨年度と同様に特に化学班の1、2年生部員が多く活発に活動している。

昨年度から始めた「自然科学部研修会」については、実施後のアンケート結果により、約9割の参加者が面白いと感じ、自然科学部のそれぞれの班が合同で様々な分野の体験をすることは科学を学ぶ上で有意義だと思ふ生徒は、約9割であった。班により人数の少ない班もあるが、合同で研修会を行うことは、自然科学部の一体感や意識の向上につながっていると考える。今後の課題としては、研究内容のレベルを上げることであるが、理数科の生徒で自然科学部の生徒も多く、学校設定科目「SS探究」の研究の他に、別のテーマで実験を継続することは難しい。「SS探究」のテーマを自然科学部の活動でさらに進んで研究することも考え、普通科の自然科学部の生徒とともに研究に必要な理科・数学の発展的な知識技能の育成を考えていきたい。

### 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課題研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

【実施日・会場・参加者】6月17日(水)・アオーレ長岡・1～3年理数科 120名参加

##### 【内容】

午前に県内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10班が参加をした。口頭発表では、「食品中のビタミンC～効率よくビタミンCを摂取するために」(化学分野)の研究発表をした。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ストローを使った「斜塔作り」で重量に耐える高い斜塔の作成に奮闘した。

#### イ SSH生徒研究発表会

【実施日・会場・参加者】8月5日(水)～6日(木)・インテックス大阪・3年理数科3名参加

##### 【内容】

1日目は、東京理科大学学長 藤嶋昭 氏の講演のあと、ポスター発表を行った。本校からは、SS探究で行った生物分野「環境変化が植物に与える影響～赤色光と緑色光はともに植物の緑化に有効～」のポスター発表を行った。また、今年度は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、以前に比べてレベルの高いものが増え、新発見した事項についての発表もあった。本校は、残念ながら入賞等することができなかったが、専門家からアドバイスを聞き、県内外のSSH校の生徒・教員と交流をもて、有意義な発表会となった。

#### ウ 日本植物学会高校生研究ポスター発表

【実施日・会場・参加者】9月6日(日)・新潟朱鷺メッセ・2年理数科4名参加

##### 【内容】

3年理数科の生徒が行った研究を、2年理数科の生徒が引継ぎ、継続研究としての研究成果を、日本植物学会高校生研究ポスター発表で発表した。発表は「光が葉緑体の分化に与える影響～緑色光は植物の緑化に有効化?～」について行った。今回は日本植物学会が新潟で開催されるということで参加させていただいたが、高校での発表会に比べ、植物を専門とする人が集まる学会での発表ということもあり、発表に関するテーマに興味を示してくださった方も多く、参考となるアドバイスも多くいただけた。高校での研究内容を深めるためにも、研究の途中でも成果を、学会等で発表することは、その後に研究に大きく有益になると感じた。

#### エ 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24日(土)・東海大学付属高輪台高等学校・2年理数科4名参加

##### 【内容】

今年度、新発田高校ではSSH校東海大学付属高輪台高等学校との交流が、7月実施の「芝高ESDフォーラム」に東海大学付属高輪台高等学校の生徒4名が発表に参加していただいたところからはじまった。東海大学付属高輪台高校SSH成果報告会には、本校2年理数科数学班5名が参加し、「科学文明論Ⅱ」で「直感に頼らない数学的思考」についてプレゼンテーションを披露した。午後は、SS探究Ⅰの研究内容についてポスター発表を行い、お互いに情報交換を行った。

## オ Japan Super Science Fair

【実施日・会場・参加者】1月2日（月）～3日（火）祝 ・2年理数科2名参加

### 【内容】

立命館高等学校が主催する Japan Super Science Fair に、今年度は国内SSH校の希望校が参加できることになり、理数科2名の生徒が生物分野（イネ班）で「Effect of Environmental Change on Shoot Development of Rice Seedling ～Green Light Is Effective for Greening of Plants～」について、英語でポスター発表を行った。英語ポスター発表以外にも、英語での科学研究口頭発表、Science Talk や海外の高校生徒の交流会にも参加させていただき、英語を使つてのコミュニケーションを2日間十分に体験することができた。また、教員間でも国を超えて、交流をもつこともできた。JSSF の運営方法やイベント内容等は、来年度以降の「芝高ESDフォーラム」の参考にもしていきたい。

## カ 新潟南高校課題研究発表会

【実施日・会場・参加者】12月19日（土）・新潟ユニゾンプラザ・1年理数科39名参加

### 【内容】

多目的ホールでの生徒口頭発表が午前8グループ、午後3グループ行われた。生徒たちはメモをとりながら、熱心に発表に聞き入っていた。今回はすべての発表が日本語で行われたため、生徒も聞きやすかったようである。2年生の発表で内容がやや難しかったようだが、発表を聞いて疑問に思ったことを質疑応答時に積極的に質問する生徒もいた。その後別会場で行われたポスターセッションでは、全体会で聞けなかったことを積極的に質問し交流を深めていた。来年度の課題研究テーマを考える参考となる良い機会であった。

## キ 東京都立戸山高校 高校生研究成果合同発表会

【実施日・会場・参加者】2月7日（日）・東京都立戸山高等学校・2年理数科4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に参加できることになり、理数科生徒4名が生物分野でポスター発表を行った。ポスターの作製や説明内容の検討により改めて研究内容・結果の再確認等ができた。加えて、質疑応答により、研究内容の改善点や見直し、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色々と良い刺激を受けることができた。なるべく全ての研究班が他校での中間発表の機会を得られるのが理想であると考えられる。

## ク 新潟南高校北東アジア環境シンポジウム

【実施日・会場・参加者】3月19日（土）・新潟ユニゾンプラザ・2年理数科41名参加

### 【内容】

新潟南高校の生徒の他に、韓国、ロシア、中国の生徒が英語で研究発表を行った。午後のポスター発表に8グループが参加し、英語で説明し質問に丁寧に答えていた。また、本校理数科の1名がパネルディスカッションに参加し、積極的に討議に加わっていた。また、本校の生徒たちは、メモをとりながら、熱心に発表を聞き質疑応答時に積極的に質問し交流を深めていた。海外からの参加もあり、北東アジアの環境・エネルギーについて、広い視野からより深く考えていくためのよい機会となった。

## ③評価と検証

理数科生徒全員が、県内SSH校の発表会で聞くだけでなくポスター発表等に参加することができた。自分の研究テーマの内容について意見を交わす機会も多くなることで、研究内容の理解が深まった。また、今年度は、SS探究のグループのいくつかは、県外のSSH校の発表会や学会等でも積極的にポスター発表等を行った。県外SSH校の発表会に参加した生徒は、その後の研究により意欲的に取り組みようになった。また、県外SSH校での発表を見ることで発表スキルも上達し、他のグループにも良い影響を及ぼした。

## (2) 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中学生と交流し、主体的に社会参画する力を育成する。

### ② 実施内容

#### ア 小学生親子対象芝高サイエンスラボ

【実施日・参加者】8月2日（日）9：50～12：00 地域の児童・保護者 105名（49組）

##### 【実施内容】

新発田市内と近隣の聖籠町の小学生に対して希望者を集い、今年度は、生物と数学の2テーマについて実験講座を行った。実験指導は本校教員と自然科学部の生徒が行った。

○サイエンスラボ生物「見て！つくって！DNA」DNA抽出とDNAストラップづくり。

○サイエンスラボ数学「図形で遊ぼう」紙のリングを使った図形づくりと一筆書き。

#### イ 中学生対象芝高サイエンスラボ

【実施日・参加者】8月24日（月）25日（火）13：00～16：00 2日間で合計115名の中学生が参加

##### 【実施内容】

本校通学圏の中学校から参加者を募り、物理・化学・生物・数学の4講座や理数科紹介など実施した。実験指導は本校教員と自然科学部生徒が担当した。昨年度の反省を踏まえて、中学生の参加しやすい夏休みの実施を試みた。

○サイエンスラボ（物理・化学・生物・数学の4講座）

物理：「光の実験～夕焼けはなぜ赤いのか？～」 化学：「アセチレンガスの燃え方を調べる」

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：「魔法陣で遊ぼう！」 数学②：「図形で遊ぼう！」

○理数科紹介・中高生交流会：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

○クラブラボ（自然科学部による体験実験）

物理班：「電磁気実験」 化学班：「人工イクラを作ろう」

生物班：「チリメンモンスターを探そう！ウミホタルの発光実験」 数学班：「数学に関するクイズ」

### ③ 評価と検証

#### ア 小学生親子対象芝高サイエンスラボ

当初親子20組（40名）を募集したが、例年と同様かそれ以上の申込みがあり、申し込み後数日で応募者を越えた。申込者すべてを受け入れることはできなかったが、昨年以上に受け入れ数を増やし49組（105名）まで受け入れ実施した。（昨年度64名参加）参加した親子を対象としたアンケートでは、参加者の100%が「実験が面白かった」と回答、95%が「来年も参加したい」と回答しており、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。今後も実験内容を検討して、受入数を増やすことが可能な場合は受入数を増やし、できるだけ多くの方々に参加していただけるようにしていく。

#### イ 中学生対象芝高サイエンス・ラボ

今年度より、中学生が参加しやすい夏休み中の2日間に実施したため、参加人数も増え、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からは、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」と回答しており、昨年同様に大好評であった。

### (3) 先進校視察

#### ① ねらい

E SDに積極的に取り組んでいる県外SSH指定校へ教諭や生徒を派遣し視察や交流を行い、先進的な取り組みを研究するとともに継続的な生徒の交流を模索する。

#### ② 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27年4月18日（土）本校教諭1名）

【視察内容】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3班、生物系発表が3班、地学系発表が1班、数学系発表が2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があまりないが、長岡高校では地学の指導者がいるということもあり、地学分野の研究が毎年あることが特徴的である。SSH指定されていない期間も、理数科では課題研究を継続して行っており、その成果として教職員・生徒が協力して行う運営体制や、ポスター発表では、実験の実演等もしながら興味深く見せる工夫などができていると感じた。

**イ 第7回マス・フェスタ「全国教学生徒研究発表会」**（平成27年8月22日（土）本校教諭1名）

【視察内容】大阪府立大手前高等学校の「数学」に特化したSSH事業である、「マス・フェスタ」を視察した。本発表会は今年度で第7回目となり、全国の高校生が数学について46本の発表を行った。石川県立七尾高等学校の「最初に指名されやすい出席番号」のように、限られた条件の下で工夫を凝らしたユニークな研究を行っている高校が見られた一方で、研究者のオリジナルとはいえない、先人の結果をまとめなおしただけの内容もあり、指導助言者から、どこまでが参考事項で、どこからがオリジナルの内容なのか分からないとの指摘を受けている場面が何校かで見られた。日常の何気ない疑問を数学的に考察しようという視点は大変おもしろいものであり、発表者の今後の数学に関する興味・関心を高めることに繋がると思われる。

**ウ 玉川学園高等部 探究型学習研究会**（平成27年10月30日（土）本校教諭1名）

【視察内容】玉川学園中等部及び高等部が取り組んできた個人研究の発表会に参加した。発表はポスターセッション形式で行われ、生徒自らが、それぞれのポスターの前で自分の研究成果について発表し、質問に答える様子を視察した。生徒一人一人がテーマを設定するため、当事者意識が高いように感じられた。特徴的なのは、ポスターの形式を「問題→根拠→まとめ」と全員が統一していた点であった。これにより、指導の統一化がなされ、教員による指導のばらつきを軽減することができているようであった。また、公開授業の「科学英語」では、理科と英語の教員がITを行っており、実験の内容について英語で発問し、英語で答えるという場面が見られた。生徒は慣れた様子であり、これからの理科教育に大変参考になる内容であった。

**エ 課題研究評価研究会**（平成27年11月21日（土）・平成28年1月30日（土）本校教諭2名）

【視察内容】ルーブリックによる「課題研究」評価を実施するための2回の研究会

第1回は、「ルーブリック」の概説を研修した。「パフォーマンス評価の考え方と進め方」について京都大学大学院研究生の大貫守氏から講義いただき、その後大阪教育大学科学教育センター准教授仲矢史雄先生の指導・助言のもと「ルーブリックの作り方」をワークショップ形式で実習した。

第2回研究会では、実習をもとに各校で作成したルーブリックをグループごとに紹介し、良かった点・効果があった点、問題点・疑問点などを検証した。参加校それぞれに事情が違うが、「ルーブリック」を作成することで「活動の目的や方向性について職員間で共有が図られた」「職員・生徒にルーブリックを示すことで課題研究の指針となる」という点で一致していた。今後の「E SD探究」をはじめとする課題研究への活用が期待される。

**オ 東京学芸大学附属国際中等教育学校 授業研究会**（平成28年1月30日（土）本校教諭1名）

【視察内容】午前は公開授業（各教科）2コマの参観と授業協議会、午後はSSH・SGH生徒プレゼン、最後に情報交換会が行われた。3年生（中等）社会科授業を参観した。テーマは「水俣病」、サブテーマは「開発や成長に犠牲はつきものなのか、犠牲なき社会を構築することは可能か」で、化学授業と社会科授業のコラボにより多面的に水俣病を捉え、考えさせる構成であった。担当教諭は「昨年度、水俣病授業後の生徒感想文に『犠牲をはらうことで日本は発展してきたのだから、これでしかたないんじゃないか』があった。「しかたない」という「社会的危機」に向き合わなくてはいけない」が今回の動機、との弁。刺激的で有意義な参観であった。午後のプレゼンは生徒たちが自分の言葉で原稿も一切見ず発表から質疑応答まで行っている姿が印象的であった。テーマにもよるが、調査研究の過程で自分たちの足を使い汗をかいていることを感じさせる発表が多かった。

**カ 富山県立富山中部高等学校「発展探究」課題研究発表会**（平成28年1月30日（土）本校教諭3名）

【視察内容】富山中部高等学校の2学年理数学科・人文社会科学科の生徒70名による「発展研究」課題研究発表と平成27年度SSH成果発表会の視察を行った。課題研究発表会では、はじめに人文科学系ゼミ8組と理数科学系ゼミ17組、およびSS部活動5組の研究についてスライドを用いたプレゼンテーションが行われた。各ゼミの研

究内容が2分間でわかりやすく説明され、パワーポイント資料も図表等が見やすく用いられており、様々な工夫がなされた構成になっていた。後半の各ゼミによるポスターセッションでも、ポスターに写真やグラフを効果的に用いて見やすい資料に整えてあった。また発表者は原稿を少しも見ることなく流れるように説明を行い、スケッチブックや写真、さらに実験結果の動画や実験器具などを用いるなど工夫が凝らされていた。

#### キ 新潟県立柏崎高等学校 (平成28年2月3日(水) 本校教諭1名)

【視察内容】柏崎高校SSH課題研究発表会を視察した。2学年理数コースによる物理分野3本、化学分野3本、生物分野2本、数学分野1本の計9本の課題研究発表と、海外研修「高校生・韓国北東アジア環境交流セミナー」の報告および、上記研究についてのポスター発表が行われた。柏崎高校では「SSkumagusu 奇想天外」-地域の自然環境から育てる科学技術人材-を研究テーマとしており、今回の発表でも地域に根付いた研究を行っていた。研究を行っている生徒からは、研究内容を生かして地元へ貢献したいとの声も聞かれるなど、取り組みが良い意味での生徒の意識変化にも繋がっていると感じた。

#### ク 福井県立高志高等学校 課題研究発表会・公開授業 (平成28年2月5日(金) 本校教諭1名)

【視察内容】課題研究発表会・公開授業を視察した。SSH課題研究発表会は14グループが4つの分科会に分かれて発表を行った。物理の分科会では、運営指導委員である福井大学の中川英之名誉教授から、実験の考察について大変有意義な指導があった。科学を志す生徒には、研究への厳しい態度が要求されていることがわかったと同時に、SSH校に寄せる期待の大きさが感じられた。

#### ケ 山形県立鶴岡南高校 探究学習発表会 (平成28年2月11日(木) 本校教諭1名)

【視察内容】2年生の鶴南ゼミは、SSHの取り組みの一環として2学年が1年間行ってきた探究学習である。科学リテラシーの醸成と大学・研究機関等と連携した探究活動の深化発展に向けた研究』のうちの探究心、課題発見、解決能力、論理的思考力の育成等を図ることを目的として行われている。2年生全員が発表に携わり、1年生は来年度に向け、聞き手として参加した。ポスター発表、ステージ発表は物理、化学、生物、環境、地学、数学、情報、文化、教育、国際文化、社会科学の各分野の内容について行われた。ステージ発表のうち2グループは英語での発表を行い、台湾の高等学校との交流で培われた英語でプレゼンテーションを行う力を披露した。発表の評価、指導方法について学ぶところが大きいであり、大変参考になった。

#### コ 奈良女子大学附属中等教育学校SSH研究成果発表会 (平成28年2月19日(金) 本校教諭1名)

【視察内容】「21世紀の科学技術イノベーターを育てる」のプレ企画「数学・理科の融合授業の可能性をさぐる～SSH・理数シンポジウム」を視察した。公開授業の「ゾウリムシの個体群における密度効果の数学的解析」に参加し、「生物」と「数学」が融合した授業であり、一連の授業では、ゾウリムシの個体数を実際にカウントすることにより、成長曲線をグラフ上にプロットする。一方、増加率と個体数の関係に着目させ、グラフを数式モデルで表現できないか考察する。そして、実際の個体群の増加の様子が、数学的解析により予測できるかどうか試みる。今後、数学と理科の融合授業が求められるなかで、興味深く、大変参考になる内容である。

#### サ 関東近県SSH校合同発表会 (平成28年3月21日(月・祝) 本校教諭1名)

【視察内容】関東地区におけるSSH研究指定校18校の代表生徒が、それぞれの学校における研究状況とその成果について情報・意見交換を行う、ポスターセッションと口頭発表を視察した。多くのSSH校の課題研究を一堂に見ることができるため、今後の課題研究の指導に参考にでき、また、関東地区の合同発表会という点で、新潟県SSH校5校が参加する新潟県SSH生徒研究発表会の運営等に、大変に参考になる内容である。

### ③ 評価と検証

今年度の視察は、県内の課題研究発表会の他、課題研究の評価に関する研修のために課題研究評価研究会への参加や、本校の2年次の全員が行う探究活動「ESD探究」の充実のために、理数科だけでなく普通科における課題研究に取り組みを行っている学校の発表会への視察などを中心に行った。今年度は、できるだけ多くの職員で視察を行い、お互いが情報交換することで、今後のSSH事業の事業計画へ活かしている。特に県外への視察内容は、職員会議で報告し全職員に共有する形が今年度は定着した。

#### (4) 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
第14号	H27.4.30	「北東アジア環境シンポジウム」「つくば研修」
第15号	H27.7.17	「SS探究発表会」「ESDフォーラム」「マレーシア高校生との交流」
第16号	H27.9.17	「マレーシア研修事前学習」「地学巡検」「全国SSH生徒研究発表会」「ESD講座」
第17号	H27.11.2	「マレーシア研修」「福島潟実習」「未来の俊傑プラン事業所訪問」
第18号	H27.12.24	「GTEC 2015 への招待」「マレーシア研修報告会」「ESD探究分野別発表会」「未来の俊傑プラン発表会」「English Festival」
第19号	H28.1.28	「ESD探究学年発表会」「食品科学講座」「筑波大学講座」
第20号	H28.3月	「北東アジア環境エネルギーシンポジウム」

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 ウェブによる広報活動

新発田高校ホームページのSSH関係ページに「SSH通信」を掲載するなど、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がった。

##### ③ 評価と検証

今年度発行全ての「SSH通信」で主だった事業はカバーしており、「SSH通信」が本校SSH事業の周知に一定程度の成果を上げたことと受け止めている。SSH事業3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が、今後もこの方針を継続していきたい。また、学校内外の声に真摯に耳を傾け、客観的な実態把握や検証・改善に努めていきたい。

### 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。

##### 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。

また、新潟県内のSSH指定校に調査への協力を依頼し、学校間での調査分析を行う。

###### (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

今年度、3年分のデータが蓄積したことによって、同じ母集団での経年変化を3年間通して比較することができた。(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ことを記しておく。)

- ・3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。
- ・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。
- ・学年が上がることに、同じ母集団では平均点があがる傾向が毎年みられたが、今年度は、平成26年度入学生普通科のみが1年から2年にかけて、平均点が下降した。平成26年度普通科は1クラス増え、文系生徒の割合が他学年に比べて多いことが影響したのではないかと考えられる。

	平成25年度	平成26年度	平成27年度
1年	55.2	58.3	60.2
2年	54.5	60.9	58.7
3年	56.5	63.9	64.8
全学年	55.4	60.9	61.1
	平成25年度	平成26年度	平成27年度
普通科	53.9	59.5	59.3
1年	54.2	56.6	58.9
2年	53.1	59.7	56.1
3年	54.3	62.6	63.4
理数科	65.7	69.9	72.5
1年	61.3	69.6	68.1
2年	63.0	68.2	76.5
3年	73.2	71.9	72.5
全学年	55.4	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年度は同じ問題。

##### イ 問題について

- ・実施から3年が経過し、問題や採点基準などが明確になってきたが、問題内容が作成したときに比べ、傾向がやや古い内容になってきたが、経年変化を分析するために、あと2年間は同じ問題で理数基礎調査を行う。
- ・昨年度は問題数の変更により後半の生物の問題の無答率が減少したが、今年度再び後半の生物の問題の無答率が上昇した。
- ・記述問題に無答が多い傾向は3年間変わらない。

#### ② 意識調査の結果

##### ア 学年・理数科・普通科別

- ・科学についての興味関心は、一昨年、昨年と同様、理数科の方が普通科と比べ、どの学年でも高い。
- ・普通科では、理数科と比較して1年生から3年生までの意識の変化が少ない。

##### イ 科学分野への進路意識

下表の「科学分野への進路意識調査」結果によると、SSH校指定初年度に入学した理数科の生徒(H25年度)は、それ以前に入学した理数科の生徒(H23, 24年度入学生)に比べ、科学分野への進路意識が高い。これは、SSH事業により理数科に対しての様々な科学技術に関するプログラムが充実した成果といえる。また、普通科理系のデータは表には示していないが、問1～問4のいずれも理数科が普通科に比べ値が高くなっており、普通科理系に比べ、理数科の生徒が将来科学に携りたいと考える生徒が多いことがわかる。

	問1	問2	問3	問4
H25 入学生 理数科1年次	71.8%	74.3%	71.8%	64.1%
H25 入学生 理数科2年次	75.7%	81.1%	67.6%	56.8%
H25 入学生 理数科3年次	87.2%	89.7%	74.4%	76.9%
H24 入学生 理数科3年次	71.8%	64.1%	61.5%	61.5%
H23 入学生 理数科3年次	51.4%	57.2%	57.2%	54.2%

問1：科学を必要とする職業につきたい。  
 問2：高校を卒業したら科学を勉強したい。  
 問3：最先端の科学に携って生きていきたい。  
 問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。

### ③ 評価と検証

#### 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。
- ・調査を実施し結果が出た後、出題者毎に作成問題について分析するとともに、問題調査全般についても分析した。

#### イ 理数基礎調査検討会

##### 【日時・会場】

平成28年1月27日(水) 15:00～16:00 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(新潟大学理学部教授)

新発田高等学校 副校長、進路部長、SSH推進委員長、計3名出席。

##### 【内容】

平成27年度理数基礎調査の結果および平成25～27年度の結果比較についての説明と協議

##### <担当者から>

- ・普通科と比較して理数科の方が問題調査および意識調査で高い得点が出ている。
- ・理数科の生徒が普通科理系の生徒に比べ、将来科学に携りたいと考える生徒が多い。普通科理系の生徒が「科学に携ること」をどうとらえているか、今後分析する必要もあると感じた。

##### <指導助言者から>

- ・ようやく実施3年目で、経年変化の分析ができるようになり貴重なデータである。
- ・SSH業を実施しその評価を行う上で、このように継続的に数値で表れるデータを活用することは大切である。
- ・毎年県内のSSH校への呼びかけをしても参加校が増えないのであれば、県のSSH担当者より県内SSH校に協力を呼びかけてもらってはどうか。

## 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。その点をふまえ、いわゆるパフォーマンス系(思考・判断・スキル)の評価法について研究を進めた。

### (2) 内容

#### ① 昨年から実施した学校設定科目

「科学と社会生活」「SS英語Ⅰ」「SS英語Ⅱ」「SS総合理科」「SS探究Ⅰ」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。

#### ② 今年度の新たな取り組み

##### ア SS探究Ⅱ(3年理数科39名、2単位)

2年理数科1クラスを9つのグループに分けて課題研究を実施し、今年度はまとめと発表を中心として活動した。そのため、SS探究発表会でのグループ毎の外部評価および、指導担当者による個人の観点別の評価を実施した。また、代表発表者や科学コンテストでの受賞も評価に加えた。

**観点** (1) 関心・意欲・態度 (2) 思考・判断・表現 (3) 観察・実験の技能 (4) 知識・理解 (5) 協働

それぞれの観点について評価項目を作成し5段階評価を行った。その結果を基に100点法で評価を行った。グループ評価と個人評価は、ほぼ1:1となっている。代表発表および科学コンテストでの入賞グループは、さらに加点を行った。

#### イ SS英語Ⅲ (3年理数科39名、1単位)

SS探究Ⅱと連携し、研究の要旨、ポスターの作成およびプレゼンテーションをグループ毎に英語で行った。特に英語でのコミュニケーションを重視し、英語での質疑を重点的に行った。指導担当者により、グループと個人両方の観点別の評価を実施した。また各生徒の英語の知識、技能、表現力を測るために、文章読解、自由英作文の考査を実施し、ルーブリックを使用して評価した。評価割合は研究の評価50% (うち個人別評価10%) 考査50%として評価した。

**観点** (1) 関心・意欲・態度 (2) 知識・理解・思考 (3) 英語の知識、技能、表現 (4) 協働

#### ウ ESD探究 (2年普通科280名、2単位)

2年普通科理系3クラスを6分野31グループ、文系4クラスを6分野44グループに分けて研究活動を行い、まとめたものを発表し、その後グループの研究結果をもとに個人論文を作成した。

評価は、グループ活動と個人活動をそれぞれ評価し、その合計で評点・評定を算出する。グループ活動時の評価は、グループ全体の評価=個人評価となる。ただし、グループ活動時における個人の取り組み状況も評価したため、グループ活動45%、個人活動55%の割合での評価となる。

**観点** (1) 関心・意欲・態度 (2) 知識・理解・思考 (3) 表現 (4) 協働

それぞれの観点で、グループ活動における取り組み状況、実験ノート、個人レポート・個人論文を対象に個人評価を、中間レポート・ポスター、最終レポート、発表を対象にグループ評価を行った。

文系個人論文は、今年度新たに作成したルーブリックによる評価を試行した。

### (3) 評価と検証

2年目となった2年生普通科学校設定科目「ESD探究」は、特に多数の教諭が担当するので活動の目的や指導の方向性についての共通理解が必要である。そのため、評価指標としての「ルーブリック」の作成を進めている。

大阪教育大学附属高等学校における「ルーブリック作成」の研究会を経て、校内での研修会を実施し、今年度の生徒作品をアンカー作品として「ESD探究文系」のルーブリックを作成し、論文評価に活用した。作成時にかかわった教諭とは観点等を共有できたが、それ以外の担当教諭には、評価規準の理解の煩雑さが否めなかった。今後とも検討、改良が必要ではあるが、来年度の評価指標として活用できると考えている。また、生徒用のルーブリックも作成し、生徒の指標としても活用したい。

今後は、チェックリストなどとの併用も考えながら、ルーブリックを他の学校設定科目にも広げ、評価法の様々な可能性を探り、信頼性の高い評価法として改善していく必要がある。

## 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27年度からは、在籍する生徒すべてが入学時からSSH対象の生徒である。なお、生徒対象アンケート項目4は、平成26年度はSSH対象の理数科1～2年生の回答、平成27年はSSH対象の理数科1～3年生の回答となっている。

平成27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	計 H27年度	計 H26年度	計 H25年度
		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	/	/	3.24	3.24	82%	3.23	3.09	2.97
	2年	/	/	3.31	3.31	85%			
	1年	/	/	3.12	3.12	80%			
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	/	/	3.21	3.21	82%	3.23	3.11	3.08
	2年	/	/	3.35	3.35	88%			
	1年	/	/	3.14	3.14	78%			
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	/	/	3.46	3.46	90%	3.38	3.23	3.13
	2年	/	/	3.46	3.46	90%			
	1年	/	/	3.19	3.19	84%			
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			2.97	2.97	72%	3.03	3.13	( - )
	2年	/	/	3.35	3.35	85%			
	1年	/	/	2.76	2.76	59%			
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	3.45	3.42	/	3.44	90%	3.49	3.44	( - )
	1年	3.56		/	3.56	93%			
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	3.23	3.22	/	3.23	81%	3.25	( - )	( - )
	1年	3.27		/	3.27	86%			

### ●教職員対象

アンケート項目	計	計	計	計
	H24	H25	H26	H27
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	3.49	3.67	3.52
2 普通科にもSSH事業を普及させることができた。	-	-	3.38	3.39

## 第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

学校自己評価において、理数科生徒の「科学的に課題解決する力」を育成できたかを評価する項目として、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」があげられる。平成25年度はSSH指定1年目で主対象生徒は、1年生のみであったこともあり向上したと考える生徒は理数科全体で2.97と3を下回っているが、主対象生徒が2年、3年と増えていく中で、平成26年度は3.09、平成27年度は3.23と増加している。これはSSH事業により実施された「学校設定科目」によるところが大きいと考える。特に課題研究にあたる「SS探究I」「SS探究II」を実施した理数科2、3年の生徒では理数科1年に比べて値が高くなっており、課題研究が「科学的に課題解決する力の育成」に良い方向で大きく影響しているといえる。

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、9つテーマ中3つのテーマが科学賞を受賞したことは成果の1つである。（第7章IV参照）

#### (2) 世界へつながるコミュニケーション力の育成

学校自己評価において、理数科生徒の「世界へつながるコミュニケーション力」を育成できたかを評価する項目として、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して、英語コミュニケーション力が向上した」があげられる。項目2については、SSH主対象生徒が増えていく中で、平成25年度から平成27年度にかけて、3.08

→3. 11→3. 23と増加している。項目4については、平成26年度から平成27年度に3. 13→3. 03とやや減少したが、平成26年度の3年生は対象生徒でなかったため、この項目に関する質問を行っていないことが影響したと思われる。海外研修を行う理数科2年の項目4の値は、平成26年度3. 22に対し、平成27年度3. 35と上昇している。理数科2年の数値が他の学年に比べ特に高いので（昨年度も同様の傾向）、理数科2年における海外研修「マレーシア研修」が大きく影響しているといえる。

またGTECで、特に3年間SSHの取組みを行った理数科3年の英語力の伸びを検証すると、リーディング、リスニング、ライティングの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。特に1年1回から2年1回まではリスニングの伸びが著しい。これは英語でのコミュニケーションを前提としたSS英語における学びの成果であり、海外研修におけるマレーシアの生徒との交流が生徒の英語学習の大きな動機付けとなっているためと思われる。また2年2回から3年1回で、ライティングは過去最高の14.4点の伸びを示した。これはSS英語Ⅲで実施した課題研究の英文要旨・論文作成活動が非常に効果的であったことを裏付けている。（詳細データは第3章第1節Ⅱ1（6）「SS英語Ⅲ」）

### （3）主体的に社会参画する力の育成

学校自己評価において、理数科生徒の「主体的に社会参画する力」を育成できたかを評価する項目として、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」があげられる。項目3についても、SSH主対象生徒が増えていく中で、平成25年度から平成27年度にかけて、3. 13→3. 23→3. 38と増加している。また、理数科の生徒には自然科学部に所属する生徒も多く、小学生や中学生に対して理科や数学の実験指導（芝高サイエンスラボ）を行っており、社会参画する力が育成されている。

## 2 普通科について

学校自己評価において、普通科生徒のプログラムA実施の効果とその評価をする項目として、項目5「1年生は総合的な学習の時間、2年生はESD探究をとお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探究をとおして課題発見、解決する力が身についた」があげられる。項目5の解答から1、2年生ともに探究活動に取り組んだという自覚があることがわかり、それにより「課題発見、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80%以上である。この結果から「科学的に課題解決する力」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ESDフォーラム」を実施し、マレーシア国民大学生を招いた海外研究交流や、県内だけでなく県外SSH校等との交流も積極的に行った。

### 1 マレーシア国民大学との連携の強化

昨年度より継続して理数科2年全員を対象に、海外研修「マレーシア研修」を実施することができた。特に、1年目より交流を行っていたマレーシア国民大学とは、「芝高ESDフォーラム」にマレーシア国民大学の学生4名と職員2名も参加したり、12月にマレーシア国民大学で開催されたGIFTED AND TALENTED EDUCATION CONVENTION 2015に本校学校長および教頭が参加しSSH事業での教育実践を発表したりして、連携を深めた。来年度以降もマレーシア国民大学との連携は継続して行う予定である。

### 2 県内・県外SSH校等の連携

今年度は、県内SSH校だけでなく、県外SSH校との交流も積極的に行った。「芝高ESDフォーラム」には東海大付属高輪台高等学校も参加し研究成果を発表したり、本校から東海大高輪大付属高等学校の「研究成果発表会」に参加し研究成果を発表したりして研究成果発表を通じて、お互いに交流をもつことができた。また、マレーシアのマラヤ大学での研修を大分県立日田高等学校と合同で行うため、事前にスカイプを利用してテレビ会議を行った。それ以外にも県外のSSH校発表会や学会でもいくつか研究成果を発表することができた。（第7章IV参照）

### 3 その他

新潟大学理学部自然環境学科と連携した「ESD講座」や「自然科学部研修会」を今年度も継続して行うことができた。また、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た課題研究も継続して行っている。筑波大学との連携については理数科1年に対して行う「筑波大学講座」の他に、理数科2年に対して行う「つくば研修」を行った。

## 第3節 プログラムE実施の効果とその評価

### 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3年分のデータが蓄積したことによって、同じ母集団での経年変化を比較することができた。問題調査の結果からわかることは、3年間を通して各学年とも、理数科の方が普通科より高得点であったということ、また、学年が上がるごとに理数科普通科ともに、平均点があがる傾向が毎年みられたということである。意識調査の結果からは、科学についての興味関心が、3年間どの学年でも、理数科の方が高いことがわかる。普通科では、理数科と比較して1年生から3年生までの意識の変化が少ないこともわかった。これにより、理数科の生徒は理数系の問題に強く、普通科に比べ学年を追うごとに科学技術への興味関心が上昇していくと言える。これは、理数科におけるSSHの取り組みが大きく影響していると分析する。

### 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、「科学と社会生活」「SS英語Ⅰ」「SS英語Ⅱ」「SS総合理科」「SS探究Ⅰ」については評価を行い、今年度新たに導入した学校設定科目「SS探究Ⅱ」「SS英語Ⅲ」の評価法の研究を行った。また、2年目となった2年生普通科学学校設定科目「ESD探究」は、特に多数の教諭が担当するので活動の目的や指導の方向性についての共通理解が必要なため、評価指標としての「ルーブリック」の作成を進めた。「ルーブリック作成」の研究会を経て、校内での研修会を実施し、今年度の生徒作品をアンカー作品として「ESD探究文系」のルーブリックを作成し、論文評価に活用した。

### 3 外部評価について

公開授業「ESD」では「芝高ESDフォーラム」を、公開授業「ICT」では「SS英語Ⅰ～“Getting used to numbers and calculations”（数字と計算につよくなる）～」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、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。昨年度導入した海外研修「マレーシア研修」や全校生徒が参加する「芝高ESDフォーラム」の取り組みについては、肯定的な意見が多く成果が評価された。

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4節 平成27年度SSH事業実施の効果とその評価

### 1 事業の実施による育成したい力の向上

運営指導委員会では、「SSH指定の1年目に入学した生徒が3年間で大きく成長した姿を見た」「GTECなどの成績が伸びていることは素晴らしい」「生徒のプレゼン能力が上がっている」など、生徒の力が上がっていることに対する肯定的な意見を多数いただいた。学校自己評価の生徒アンケートからも、育成したい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」がSSH事業により向上しているといえる。

### 2 進路に及ぼす効果・理数科の入試志願数増加

今年度SSH指定後に入学した生徒が、SSH事業3年間のプログラムを終え卒業する。その中で理数科の生徒1名が、自然科学部物理班や理数科の活動の中で物理や数学の探究活動を継続して行い、科学的資質等を飛躍的に向上させ、筑波大学国際科学オリンピック特別入試で、物理チャレンジの本大会出場・優良賞の成果を活かして受験し、合格した。また、普通科生徒1名も、「ESD探究」での研究成果を活かして、東北大学AO入試を受験し、合格した。

さらに本校の高校入試の志願者においては、SSH校指定以前は理数科の志願者数が定員を下回ることもあったが、SSH校指定後は定員数を下回ることなく、順調に伸びている。

### 3 まとめ

- 1 平成25年～27年度に計画した事業内容はほぼ実施することができ、ACEプログラムにより育成したい力を育成することができた。
- 2 全校生徒が参加する「芝高ESDフォーラム」の実施をはじめ、理数科だけでなく普通科にもSSH事業を普及することができた。
- 3 昨年に続き海外研修「マレーシア研修」を軸としたマレーシア国民大学との連携が強化され、世界へつながるコミュニケーション力の育成が進んだ。

## 第5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、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4名と校内から選出された15名のメンバーを合わせた19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。また今年度は、年度初めに転入教職員に対し、SSH事業説明会を行った。



## 第6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

今ある課題に対する課題解決型学習も大切であるが、テーマ設定能力の育成も大切である。課題を見つける力を育成することにも、今後は目を向けていくことが必要になる。

##### (2) 世界へつながるコミュニケーション力の育成

内容的な科学的な質疑のレベルアップには、外部の力を借りる必要がある。発表スキルは上がったが、今後は、自分の考えやアイデアも述べられるようになることが求められる。

##### (3) 主体的に社会参画する力の育成

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が十分に認識されたことがわかったが、今後は、この認識を持続可能社会の担い手としてどう具体化させていくかが課題である。

#### 2 プログラムC研究開発の課題

##### (1) 大学との連携講座「ESD講座」

大学との連携講座「ESD講座」は自然科学部と希望者が対象であるが、例年希望者の参加数が少ない。「ESD講座」の日程設定の工夫や参加者の呼びかけを増やし、希望者参加数を増やす。

##### (2) 外部との交流／成果の普及

小学生サイエンスラボは人気講座のため、申し込み者全てを受け入れる事ができないが、できるだけ多数が参加できるように運営方法を工夫する。

##### (3) 海外研修「マレーシア研修」の継続実施

継続して海外研修を行うためには、海外研修を実施するための校内の組織づくりが大切である。

#### 3 プログラムE研究開発の課題

##### (1) 理数基礎調査での課題

今年度も理数基礎調査の参加を新潟県内のSSH校に呼びかけたが、他校の参加はなかった。継続して県内のSSH校へ参加を呼びかける。

##### (2) 評価法の研究について

学校設定科目の評価では、チェックリストなどとの併用も考えながら、「ESD探究」だけでなくルーブリックを他の学校設定科目にも広げ、評価法の様々な可能性を探り、信頼性の高い評価法として改善していく必要がある。

#### 4 その他の課題

SSH事業4年目を迎え、次期のSSH指定に向けての事業内容の見直しや検討が必要である。

### 第2節 今後の研究開発の方向

成果と課題を踏まえ、平成27年度実施事業については継続していく。年度末に、SSH推進委員会や職員会議等で平成27年度実施事業について報告し、来年度担当者との協議を行い、平成28年度実施事業内容の一部を改善し、継続して行う。また、平成28年度はSSH事業4年目を迎えるので、次期のSSH指定に向けての事業内容の見直しや検討を行う。

### 第3節 成果の普及

#### 1 公開授業の継続と発表会の実施

公開授業を継続して行い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る場を提供する。また、「芝高ESDフォーラム」、「SS探究発表会」、「マレーシア研修発表会」などで、研究や研修内容を公開する。特に「芝高ESDフォーラム」では、国内外の高校生とともに科学的な視点を通して「持続可能な社会」を実現するための課題を共有する場とする。

#### 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する。

#### 3 保護者への公開・県内外SSH校などへの公開と連携

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。また、理数基礎調査については県の協力も求めながら、他校にも継続的に参加を呼びかける。また、県内外SSH校との連携事業も積極的に行う。

## 第7章 資料編

### I 平成27年度 第1回運営指導委員会

- 1 日時・会場 平成27年7月6日(月) 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) 科学技術振興機構  
塩澤 幸雄(主任調査員)
  - (2) 管理協力委員  
風間 辰夫(日本鳥類保護連盟専門委員)
  - (3) 運営指導委員  
湯川 靖彦(新潟大学理学部教授)  
市川 進一(新潟薬科大学応用生命科学部教授)  
武井 延之(新潟大学脳研究所准教授)  
星野 勝紀(新発田市立本丸中学校教諭・三市北蒲原郡地区理科センター協力員)
  - (4) 連携機関・実施機関、他  
小野島 恵次(県立教育センター所長)  
尾上 博司(県教育庁高等学校教育課指導主事)  
麩沢 祐一(県立新津高等学校長)  
野口 大輔(東海大学付属高輪台高等学校教諭)  
※他、教育センター指導主事3名
  - (5) 新発田高等学校  
校長、副校長、SSH及び理数科担当職員10名、計12名出席。

### 3 内容

- (1) 校長挨拶
- (2) 議事
  - ①平成27年度スーパーサイエンスハイスクール事業計画、及び実施状況説明
    - ・平成26年度の成果と課題、平成27年度の事業概要、「ESD ウィーク」等について(石本教諭)
    - ・「SS探究」発表会について(梅田教諭)
    - ・「ESD フォーラム」について(平野教諭)※別紙資料に沿って、上記概要を各担当より説明。
  - ②意見聴取・協議
    - ・「ESD」「SSH」のすみ分けが必要。今ある課題に対する課題解決型学習も大切だが、SSHはテーマ設定能力の育成がより求められている。
    - ・盛り沢山のスケジュールを良くこなしている。「発表の形」に意識が向いていて、課題を見つけるという本質的なところがやや薄い。課題を見つけることは簡単ではない。失敗のプロセスを勉強することが大切。
    - ・研究内容を、教員がすべてを抱え込むのは大変なので、どこに聞きに行けばいいかを提示できると負担が軽減される。
    - ・新発田高校SSHの研究課題と、関係の薄い事業があるように見えるので、事業の精選を。
    - ・限られた時間の制約で、生徒からの自発的なテーマ設定を待つことは難しく、現実的には指導者からのアドバイスも必要。これから経験を積み意識改革することで「サイエンス」に高めていける。
    - ・新発田高校でも、高校入試で中学校時代の科学研究の実績が評価される仕組みがほしい。
    - ・科学研究における中高連携の取り組みもできるとおもしろい。
    - ・新潟県として、SSHを束ねる取り組みが不足。「ESD」は各校共通のテーマになり得る。
    - ・効果的なプレゼンのスキルを高めてほしい。内容についての科学的な質疑は、もはや生徒同士では難しいレベルに達しているなので、外部の力もかりる必要がある。
    - ・今後、コミュニケーションブレイクダウンが起きたとき、どのように乗り越えるかを授業で訓練しなければならない。
    - ・教科書からの脱却、課題研究へのシフトがなされている。課題研究によって、受け身で意欲喪失になりつつある現状から脱却している。実験と考察の繰り返しが大切。他校が参観できるような日程を。
    - ・教育を受けて社会に出てどう活かすかが大切。
    - ・「SS探究発表会」でSSH初年度から3年間で大きく成長した姿を見せてもらった。

## Ⅱ 平成27年度 第2回運営指導委員会

### 1 日時・会場

平成27年12月16日(水) 16:15~17:00 新発田高等学校 会議室

### 2 出席者

(敬称略、順不同) 23名

#### (1) 管理協力委員

喜多 英治(筑波大学教授)

風間 辰夫(日本鳥類保護連盟専門委員)

#### (2) 運営指導委員

湯川 靖彦(新潟大学理学部教授)

市川 進一(新潟薬科大学応用生命科学部教授)

山崎 由紀(敬和学園大学教授)

星野 勝紀(新発田市立本丸中学校教諭)

#### (3) 連携機関・実施機関、他

小野島 恵次(新潟県立教育センター所長)

尾上 博司(新潟県教育庁高等学校教育課指導主事)

本間 寛之(山形県教育庁高校教育課指導主事)

※他、教育センター指導主事、県内高等学校関係者2名

#### (4) 新発田高等学校教職員

校長、副校長、SSH及び理数科担当職員10名 計12名

### 3 内容

#### (1) 校長挨拶

①学校概要について

②2年理数科「マレーシア研修」、および現地高校との連携について

#### (2) 議事

①平成27年度スーパーサイエンスハイスクール事業進捗状況説明及び総括評価

・事業概要、進捗状況及び次年度事業計画について(石本教諭)

・学校設定科目「ESD探究」の取り組みの現状と課題について(平野教諭)

※資料に沿って、上記概要を各担当より説明。

②意見聴取・協議(同時開催された、公開授業の感想も含む)

・生徒の英語力が向上した。英語はツール。精緻に考えるには日本語の方がよい。

・メモを見ながら発表している。発表するのは上手いが、自分のアイデアや考えを述べるとさらによい。

・生徒はよくついてきている。英語の授業に衝撃を受けた。最近の学生・生徒は授業で「この先に何かがあるか」が見えないとついてこない。教員が良く生徒を引っ張っている。

・生徒がSSH課題研究や発表を立派にこなしていることに驚いている。研修先マレーシアは多民族国家であり、交流は国際理解教育という点において有意義である。

・生徒のプレゼン能力が上がっている。発表者が聴衆の質問に答える際、発表者同士で打ち合わせている様子から、生徒通しの連携が深まっているように感じた。

・GTECの成績が伸びていることが素晴らしい。授業で発話量が保証されている成果。英語の基礎は発音と音量である。我が国には様々な教材が出回っていて、自分で勉強できる。生徒に勧めしてほしい。

・マレーシア研修については、発表会を聴講した1年生に、疑問に思ったことを来年度の研修で質問させるミッションを与えてレポートさせるとよい。

・マレーシアと日本では、エネルギーや節約についての考え方に代表されるように、考え方が大きく異なる。そのような違いは何なのかということを考えることにより、文化的背景を理解することになる。

・SSHの主目的はプレゼンではなく、探究活動である。「課題をどのように発見していくか」が大切である。

・山形県のSSHの2校でもGTECの結果が伸びている。英語の活用場面があることで生徒の力が伸びることを確信した。研究テーマについては、与えるのか、引き出すのかが悩むところ。与えたとしても結果的に研究が自分のものになるようにすべき。先輩からの継続研究ならば、引き継ぎ事項を後輩にしっかり伝えることが必要である。

Ⅲ 平成27年度教育課程表（SSH対象生徒）

1 平成25・26・27年度入学生 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	コミュニケーション類I	3	4			21
	コミュニケーション類II	4		4		
	コミュニケーション類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	家庭基礎	2				0 「科学と社会生活」で履修
情報	社会と情報	2		1		1
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			
	理数物理	3-10				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		
SS	課題研究	1-6				7
	科学と社会生活◎		4			
	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

2 平成25・26・27年度入学生 普通科

教科	学年・ 科目・標準単位数		1年	2年		3年		各教科の合計単位数 備考		
	類型	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			
地理歴史	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	④	3	2		*4	
	地理A	2		2			*3		②	
	地理B	4		4		3	4		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				③	
	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					
	化学	4			2		5		④*6	
	生物基礎	2	2							
	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	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		
SS	ESD探究◎			1	1			1		
教科単位数合計			33	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27年度SS探究I・IIテーマ一覧

##### 1 SS探究Iテーマ一覧(理数科2年)

###### ○数学分野

- ・高次方程式の解の公式、一筆書きの問題
- ・モンティ・ホール問題を考える

東海大学付属高輪台高等学校SSH成果報告会のポスター発表で発表

###### ○物理分野

- ・太陽活動の周期性と宇宙天気予報について
- ・現象をモデル化することによって法則性を探る

###### ○化学分野

- ・水質の浄化
- ・加治川の水質調査

###### ○生物分野

- ・植物(イネ)の細胞小器官(オルガネラ organelle)に関する研究(新潟大学農学部応用生物化学科と連携)

日本植物学会高校生研究ポスター発表で発表

立命館高等学校が主催するJapan Super Science Fairの英語ポスター発表で発表

- ・植物の水耕栽培

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(( )内、科学賞受賞と応募時のテーマ)(理数科3年)

###### ○数学分野

- ・算額
- ・フラクタル

###### ○物理分野

- ・スターリングエンジン
- ・Evacuation route

(筑波大学 朝永振一郎記念第10回「科学の芽」奨励賞「煙の上昇速度と避難経路について」)

- ・ガウス加速器

(日本学生科学賞新潟県優秀賞「ガウス加速器における加速回数と運動エネルギーの収束化モデルについて」)

###### ○化学分野

- ・水質調査～生活排水をきれいな河川の水に近づけるには～
- ・食品中のビタミンC～効率よくビタミンCを摂取するために～

###### ○生物分野

- ・環境変化が植物に与える影響～イネの発芽種子を用いての実験～(新潟大学農学部応用生物化学科と連携)

(第7回東京理科大学坊ちゃん科学賞入賞「環境変化が植物に与える影響～イネの発芽種子を用いての実験～」)

- ・環境エンリッチメントが行動及び神経発達に及ぼす影響(新潟大学脳研究所と連携)

11月26日(木曜日) 新潟2 12版

### 学生科学賞 優秀賞の喜び

中学、高校生が理科研究の成果を競った「第59回日本学生科学賞」の審査で優秀賞に選ばれた生徒グループの喜びの声を紹介します。

県審査

長さが約2分の1のレールから鉄球を放射させて飛距離を計測する実験を1年以上にわたって続けた。5人で協力しながら2000回を超え、その理由を表す数式を出る度にコンピュータで検証を行ったという。班長の根岸さんは「夏休みも学校に来て、地道な作業を頑張った結果が出た」と喜んだ。

根岸 拓人さん 河内 光樹さん 谷沢 宏大さん 本間 健さん 藤田 元喜さん

県立新発田高3年

「ハマコウフシタニの研究」 北沢 瑠也(新潟県) 田部 達也(坂上修業)

「ピスケットの朝れ方」 県立長岡高3年 高橋 美流、小林 彩季、乃(中野正寿) 「光に対するクスの反応」 同3年 石坂 夏希、青木 悠、田中 直、山崎 美穂(増村英志)

「環境に適応した植物の繁殖戦略」 魚沼市立湯之谷中2年 星 真緒(覚張朋美)

「ハマコウフシタニの研究」 北沢 瑠也(新潟県) 田部 達也(坂上修業)

「ピスケットの朝れ方」 同2年 石 稜(同)

仲野 佑生、成田 周平、上 高 達也(寺島政敬) 「アラナリアの研究」 加茂市立栄中3年 藤井 舞雪、羽鳥 結実 「鈴虫を鳴かせよう」 集団との関係」 上越教育大付属中2年 炭谷 希萌、瀧川 朋也 「パイナップルでたんぱく質を壊す」 同2年 石 稜(同)

▽主催 読売新聞社▽共催 全日本科学教育振興委員会 科学技術振興機構▽後援 内閣府 文部科学省 環境省、特許庁、県教育委員会、TBSテレビ新潟

▽協賛 旭化成

クスと光の関係着目 県立長岡高3年 石坂 夏希さん 青木 悠さん 佐藤 淳喜さん 山田 直さん 山崎 美穂さん

土手に生えるクスの強い生命力の源は何か。クスは光を避けて葉の角度を変える「調位運動」をする。この

「酸化還元反応を利用して試料の濃度や物質量を調べる研究」優秀賞を受賞した長岡高の生徒ら

破片のでき方研究

V 平成27年度ESD研究テーマ一覧

文系

分野	研究課題
社会生活情報	LGBTは日本に根づくのか～同性婚を通して～
	気候と言葉～気候は言語にどのような影響を及ぼすのか～
	世界の給食
	日本人の読書離れ～読解力低下は読書離れによるものなのか
	世界の髪事情
	日本語の変化～若者言葉のチカラ～
	グローバル化が進む世界で日本が経済面で生き残れるか
	少子化でのテーマパークのあり方 ～日本のディズニーリゾートの工夫～
	恋愛心理学から見る 気になるあのコの落とし方
	アニメ・マンガから見る社会～なぜドラえもんは世代を超えて愛されるか
国民が幸福と感じるために～国民が国に求めることから考える	
国際異文化	家の形から見る文化の違い
	イスラム過激派と諸外国との関係性を改善するために ～アメリカとの歴史から探る～
	日本における外国人労働者の実態
	死後の自分～埋葬方法の違いの背景には何があるのか～
	若者言葉は問題なのか消
	日本をどうアピールするのか～オリンピックに向けて～
	世界の中のベストフード～もっと日本食のよさを知ろう～
	費税と国の幸福度の関係 ～消費税によって国の幸福度は変わるのか～
	難民の子どもたちを救うには ～シリアの子どもたちの未来が明るくなるためには～
	日本に浸透する外国の行事 死刑制度について～死刑制度を廃止させるために～
日本 日本語	現代日本のかわいい事情
	日本人はなぜ英語が苦手なのか～他の英語圏外国との差とは
	正しい日本語とは～略語は乱れ？変化？～
	日本と似ている考え方もつ人々
	言葉の乱れか変化か
教育	幼児教育がどのように子どもに影響するか
	ゆとり世代とつめこみ世代ではどちらが良いのか ～ゆとり世代とつめこみ世代の人の特徴～
	いじめをなくすことはできるのか！？
	義務教育から学ぶこと
政治 経済 法律	日本と韓国の通貨を一つにしたら
	アベノミクスがもたらした格差
	方言による経済効果～地域活性化とのつながり～
	マニフェストと選挙～短期政権と心理～
	株の売買に対する日本のイメージは？
	日本の不景気を打破するには
	理想の国家とは？～日本とアメリカの比較から考える～

医療 看護 スポーツ	発展途上国の医療～発展途上国に医療を普及させるには～
	オリンピックの経済効果は？～過去のオリンピックと比較して～
	世界各国で好かれている青色～青色が私たちに及ぼす影響～
	日本のガンに対する意識
	世界的なスポーツの大会の収入源とその影響
見つかりにくい膵臓がん	

理系

分野	研究課題	
数学	ハノイの塔	ハノイの塔の規則性
		ハノイの塔の規則性
		最短ルートを見つけよう
		TOWER・OF・HANOI
		偶数枚の最小移動回数
	ハノイの塔で積み木がX個の時、完成する最小回数Y回を求める	
	魔方陣の研究	魔方陣
		魔方陣の解法～4×4の世界を求めて...～
		魔方陣～やっぱり反魔方陣～
		魔方陣～4×4の魔方陣～
魔方陣～和に着目して～		
物理	空はなぜ青いのか、夕焼けはなぜ赤いのか	空の色の変化 ～空はなぜ青いのか、夕焼けはなぜ赤いのか？～
		夕焼け実験
		～空はなぜ青いのか、夕焼けはなぜ赤いのか～
		空はなぜ青いのか、夕焼けはなぜ赤いのか
		分光実験 ～なぜ夕焼けは赤いのか～
	音速の測定をする	音速の測定 ～音速の方程式の証明～
		音速の求め方
		音の速さ
		音速測定 ～塩ビパイプを用いた音速測定～
		音速の測定
音速 ～花火を用いて音速を計測～		
化学	水や水溶液の冷め方を調べる	Process of the change ～お湯の冷め方を調べてみたよ～
		お湯の冷め方～室温になるまでの変化～
		温かいお湯をずっと ～お風呂お風呂～
		恋する水溶液の冷め方
		水や水溶液の温度変化～冷め方を調べる
水と温度～水や水溶液の冷め方を調べる～		
生物	もやしの研究	もやしの栽培 ～効率の良いもやしの育て方～
		効率良いもやしの育て方～栽培密度と成長量の関係
		もやしを育てる ～電磁波による変化～
		効率よくもやしを育てよう～最適な栽培密度

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 3 年次

平成 28 年 3 月 31 日発行

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

F A X 0254 (26) 6307