

平成30年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 第1年次



本校正門(国の登録有形文化財)

平成31年3月
新潟県立長岡高等学校

はじめに

新潟県立長岡高等学校長 宮田 佳 則

新潟県立長岡高等学校スーパーサイエンスハイスクール事業は、平成14年度指定の3年間、平成25年度指定の5年間に継続して、平成30年度から5年間の指定を受けました。ここに、その第1年次の取組について、報告書としてまとめさせていただきました。ご高覧の上、ご意見、ご指導をいただければ幸いです。

【研究開発の主旨】

当校は、これまでのスーパーサイエンスハイスクール事業の取組により、グローバルな視野と世界を舞台に活躍できる力を備えた「科学技術人材」、「グローバル人材」の育成と、その意義を理解し社会のリーダーとなるような人材を育成するための中核拠点を、長岡地域に形成することに取り組んできました。

平成30年度からの取組ではこれまでの取組をさらに発展させることとし、論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力等を身につけさせることにより、理数科では充実した探究活動による課題研究の深化を図り、普通科では課題研究の推進に取り組み、生徒の主体性や課題解決力を高めてグローバルに活躍する高度な科学技術人材を育成することとしました。新たな研究開発課題を、

『課題研究』を深化・推進するカリキュラムによって、高度な科学技術人材を育成する

とし、次の研究開発内容を設定し、事業を進めています。

- 理数科生徒に対して「課題研究」の実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質を向上させる。
- 普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組みさせることで、生徒の主体性と課題解決力を高める。
- 論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めるために、新たに「クリティカルシンキングトレーニング」、「SS情報」等を実施することで、「課題研究」のレベルを向上させる。
- 各教科の授業の中で、課題発見を促したり、情報収集やグループでの協議から根拠のある主張にまとめて発表する等、「課題研究」の手法をもとに探究的な活動を行い、思考力・判断力・表現力等を育成する。
- 生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性を育成すると共に、地域の理数系教育の推進を図る。

【今年度の取組から】今年度の取組からいくつか紹介いたします。

- ① 理数科・普通科とも1年次において、クリティカルシンキングトレーニング（CTT）を行いました。授業の3時間を1セットとして、あるテーマ（癌の告知、生命倫理、AI、環境問題等）について、要約の作成、反論の作成を行い、その都度グループ内で発表・評価を行うことで、論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高める新たな取組です。これを4セット行いました。担当は、国語科、地歴公民科、数学科、理科など学校全体で行っています。来年度は、その効果の検証方法等について検討を行います。
- ② 1年次のSS情報では、情報の活用能力を養うために、情報に関する課題解決学習を行いました。内容は、統計データ処理の基礎を学んだ上で、学部系統別の大学比較を適切に行うことを題材にして、グループごとにプレゼンテーションを行いました。これは、プレゼンテーションソフトを用いた発表技能の向上も目的とするものです。
- ③ 今年度、理数科1学年では、課題研究の質を向上させるため、1年次後半からそのまま2年次に繋がるような班編制で課題研究をスタートしました。3月には、第1回目の中間発表会（設定課題等の発表会）を行いました。来年度2年次に1年間かけて、課題研究に取り組みます。次の中間発表は、7月の「第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」で行う予定です。
- ④ 県内外の高校生・中学生800人程の参加となった「第6回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」（平成30年7月25日、アオーレ長岡にて）において、当校の英語によるステージ発表に続いて、今年度新たに、その内容についての当校生徒による「英語によるパネルディスカッション」を行いました。これは、グローバル人材育成の観点から、英語でプレゼンテーションする力に加えて、英語でディスカッションする力が重要だと考えたからです。今後、他校の生徒代表からも参加してもらおう方向に発展させていきます。

なお、来年度は、普通科2年生全員が課題研究に取り組むこととなります。これは、生徒の主体性と課題解決力を高めることを目的とするものです。全校体制で取り組んで参ります。

結びに、当校のSSH運営にご理解とご支援をいただいている文部科学省、科学技術振興機構、そして新潟県教育委員会及び当校SSH運営指導委員の皆様をはじめ、関係大学や各団体の皆様には多大なサポートをいただいています。改めて深く感謝申し上げますとともに、今後とも変わらぬご指導のほどお願い申し上げます。

目次

① 「平成30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
② 「平成30年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題」	5
③ 実施報告書（本文）	
1 研究開発の課題	9
2 研究開発の経緯	10
3 研究開発の内容	11
（1）【仮説1・3】に対する【研究Ⅰ】	11
（1）-1 SSRA	12
（1）-2 SSB・SSC	19
（1）-3 課題研究に係る取組	21
（2）【仮説2・3】に対する【研究Ⅱ】	24
（2）-1 SSRI	24
（2）-2 SSII	30
（2）-3 普通科課題研究	31
（3）【仮説4】に対する【研究Ⅲ】	32
（4）【仮説5】に対する【研究Ⅳ】	33
（4）-1 新潟県SSH生徒研究発表会	33
（4）-2 小・中学校，長岡地域理科教育センターとの連携	38
（4）-3 理数科説明会・模擬授業	39
（4）-4 長高科学祭	40
（4）-5 SSHハワイ自然科学研修	41
（5）科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法	43
（5）-1 科学系クラブ等の活動状況・科学オリンピックへの参加状況	43
（6）その他	44
（6）-1 講演会の開催	44
（6）-2 先進校視察報告	44
4 実施の効果とその評価	46
5 校内におけるSSHの組織的推進体制	50
6 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
④ 関係資料	53
課題研究テーマ一覧	53
課題研究の進め方	54
運営指導委員会の記録	55
教育課程表	59

①平成 30 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	
「課題研究」を深化・推進するカリキュラムによって、高度な科学技術人材を育成する	
② 研究開発の概要	
<p>「課題研究」について、理数科のレベルアップ、普通科への推進、研究成果を地域に還元し、理数系教育の中核拠点としての取組の推進が必要である。</p> <p>① 理数科生徒に対して「課題研究」の実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質が向上する。</p> <p>② 普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組みさせることで、生徒の主体性と課題解決力が高まる。</p> <p>③ 論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めることで「課題研究」のレベルが向上する。</p> <p>④ 「課題研究」の手法をもとに、他の授業でも探究的な活動を行うことで、思考力・判断力・表現力等が育成される。</p> <p>⑤ 生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性が育成されると共に、地域の理数系教育の推進が図られる。</p>	
③ 平成 30 年度実施規模	
<p>全校生徒（948 名）を対象に実施するが、第 3 期の取組の主たる対象は 1 学年全生徒（8 クラス：316 名）である。2 学年普通科理系生徒（3 クラス：118 名）、同理数科生徒（2 クラス：76 名）、3 学年理数科生徒（2 クラス：80 名）は主に第 2 期の取組を実施する。</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>【第一年次（平成 30 年度）】</p> <p>（1）研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目について、内容・教材・指導方法・評価方法等についての研究・実践・検証・改善を行う。 ・第 6 回新潟県 S S H 生徒研究発表会を開催する。（7 月，1 日間） ・県内の S S H 指定校やその他の高校との連携を構築する。 ・ハワイ自然科学研修の提携高校との交流を深める。 ・長岡市教育委員会長岡地域理科教育センターとの連携を強化する。 ・S S H の取組について、地域に向けた広報活動を行う。 <p>（2）実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1 年生で第 3 期 S S H 学校設定科目を実施する。2，3 年生では第 2 期 S S H 学校設定科目を実施する。 ・第 6 回新潟県 S S H 生徒研究発表会を開催する。（7 月，1 日間） 県外高校や県内 S S H 校以外の高校および地域の中学校に参加を呼びかける。 ・外国人講師の招へい、留学生との交流などグローバル人材育成に向けた取組を推進する。 ・探究活動を取り入れた授業を公開し、その後、校内の教員研修会を行って授業力向上を図る。 また、新潟県スーパーハイスクール授業研修会に参加する。 ・県内の他の高校との連携体制を構築する。I C T 活用や教科横断型など、積極的に他校教員に 	

授業を公開するなど「モデル校」として地域の教育を牽引する。

- ・ハワイ自然科学研修の提携高校との交流について、それぞれが行っている課題研究について互いに発表し合い、ディスカッションを行う。
- ・第2期SSH事業で一定の成果を上げた「キャリアデザインツアー」について、事前研修をより充実させて研修旅行の有用性を高める。
- ・他県の課題研究発表会や全国で行われている学会、各種科学系コンテストの情報収集を行い、生徒に案内し、事前指導を行い、積極的に参加させる。
- ・先進校を積極的に視察し、本校のSSH事業の改善に生かす。
- ・卒業生の追跡調査を行い、SSHの効果について蓄積していく。

(3) 評価計画

事業の評価については、数値データと、意識調査アンケートから得られる結果を、年度ごとに比較して生徒の能力の伸長を検証する。また、SSH事業それぞれの取組を実施する際には、必ず生徒や教員及びその他の参加者に対してアンケートを実施し、結果を検証し、次年度へ向け必要な改善を行う。さらに、運営指導委員会からも指導・助言をもらい、各事業の改善につなげる。

【第二年次（平成31年度）】

(1) 研究事項

- ・第一年次の実施内容についての検証に基づき、必要な改善を加え実施する。

(2) 実践内容

- ・1, 2年生で第3期SSH学校設定科目を実施する。3年生では第2期SSH学校設定科目を実施する。
- ・第7回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。（7月，1日間）
- ・ハワイ自然科学研修提携高校との交流について、互いの課題研究発表およびディスカッションに加え、帰国後もインターネットなどでの交流を進める。

(3) 評価計画

- ・第一年次と同様に各取組についての評価を行う。
- ・3年目の中間評価に向けて、SSH事業1, 2年間の取組の総括を行う。

【第三年次（平成32年度）】

(1) 研究事項

- ・第二年次の実施内容についての検証に基づき、必要な改善を加え実施する。
- ・3年間に実施したすべての取組についての評価を行い、事業全体がより効果的に実施されるよう検討を行い、次年度以降につなげる。
- ・3年間の実践のまとめとして、テキストや活用事例集を発行する。

(2) 実践内容

- ・全学年で、第3期SSHによる学校設定科目を実施する。
- ・第8回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。（7月，1日間）

(3) 評価計画

- ・第一年次と同様に各取組についての評価を行う。
- ・中間評価に向けて、3年間の各取組の実践に対して、評価をまとめ、効果を検証し、内容や位置づけなどの整理を行う。
- ・中間評価を受けて、学校全体で課題を共有し、取組の改善を図る。

【第四年次（平成33年度）】

(1) 研究事項

- ・第三年次までの実践をふまえ、取組の一層の深化・充実を図る。
- ・今後を見据え、取組を継続して実施していくための体制を確立する。

(2) 実践内容

- ・第三年次に検討・整理した取組を必要な改善を加え実施する。
- ・第9回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間)

(3) 評価計画

- ・これまでの研究結果及び中間評価内容をもとに, 事業の改善点を明確にし, 改善に向けて学校全体で取り組む。
- ・第一年次と同様に各取組についての評価を行う。
- ・事業全体の評価を行い, 次期申請に向けて課題を把握し, 事業構想を立てる。

【第五年次(平成34年度)】

(1) 研究事項

- ・第四年次までの実践をふまえ, 取組の一層の深化・充実を図る。
- ・学校外との連携・協力体制の維持に向け, 必要な方策を検討・実行する。
- ・継続申請に向けた計画・立案を行う。

(2) 実践内容

- ・第四年次に検討・整理した取組を必要な改善を加え実施する。
- ・第10回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間)

(3) 評価計画

- ・第一年次と同様に各取組についての評価を行う。
- ・5年間の事業全体の評価を行い, 次期申請に向けて策定を進める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

第3期の取組では以下の内容で年次進行していく。今年度は1年生のみの実施である。

対 象	学校設定科目による代替によって, 実施しない科目または単位数を削減する科目と, その代替措置
1年生 理数科	「情報の科学」2単位を実施しない。その内容を学校設定科目「SSRA」(2単位), 「SSRB」(2単位), 「SSRC」(1単位)において指導する。
1年生 普通科	「社会と情報」2単位を実施しない。その内容を学校設定科目「SSRI」(2単位), 「SSRII」(1単位)において指導する。
2年生 理数科	「課題研究」1単位を実施しない。その内容を学校設定科目「SSRA」(2単位), 「SSRB」(2単位), 「SSRC」(1単位)において指導する。

○平成30年度の教育課程の内容

理数科1年生では学校設定科目『SSRA』を実施する。
 普通科1年生では学校設定科目『SSRI』を実施する。
 理数科2年生では第2期の学校設定科目『スーパーサイエンスB』を実施する。
 普通科2年生では第2期の学校設定科目『スーパーサイエンスII』を実施する。
 理数科3年生では第2期の学校設定科目『スーパーサイエンスC』を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

上記の研究計画【第1年次の実践内容】に示した内容に則して取り組みを推進した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

・学校設定科目の実施 理数科1年生で『SSRA』, 普通科1年生で『SSRI』を実施し, その授業の中で情報活用を学ぶ「SS情報」, 論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を養う「クリティカルシンキングトレーニング(CTT)」, 「新潟県SSH生徒研究発表会」, 大学等で講義や先端科学技術を体験する「高大連携講座」(SSRA)と「サイエンスツアー」(SSRI), 十分な文献調査, 時間をかけたテーマ設定を目指した「課題研究A」(SSRA)と課題研究を行うための基礎的技能と思考力等を身につける「課題研究基礎」(SSRI), グローバルに活躍する人材を育成するための「科学英語I」, 「サイエンスイマージョン・プログラム」を

実施した。

『SSRA』においては10月から「課題研究A」を開始し、生徒は希望に添った形でグループをつくり研究に取り組み、十分時間をかけて文献調査やテーマ設定に取り組んだ。また、課題研究を経験している先輩と交流する機会を設けアドバイスを受けることができた。3月には「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて「テーマ設定発表会」(中間発表①)を実施した。

『SSRI』では「課題研究基礎」を実施し、10月から半年間かけて科学研究のプロセスを体験させた。具体的には、生徒の希望に応じて、数人のグループをつくり、グループごとに研究テーマを設定し、科学研究のプロセスにしたがって研究活動を行った。最後には研究のまとめを行い、「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて発表会を実施した。

『SSRA』『SSRI』に共通の「クリティカルシンキングトレーニング(CTT)」では、資料を読み、資料に対しての「反論」を書き、それを小グループで発表し相互評価するという過程を経験させることができた。課題テーマ文や補足資料作成および指導を複数教科の教員が担当し、異なる視点で解説を行うことで、生徒の多角的・多面的、複合的な視点で事象をとらえる力を養っていると考えている。

・**第6回新潟県SSH生徒研究発表会** 県内のSSH指定校やその他の高校との連携を強化できた。また、英語によるディスカッションを実施できた。

・**留学生との交流** 『SSRA』『SSRI』の「サイエンスイマージョン」における取組では筑波大学の留学生から指導を受けた。

・**ハワイ自然科学研修** 提携高校との交流については、前年度と同じ現地高校との交流を進めた。

・**先進校視察** 県内外の先進校の視察や他校の課題研究発表会などに教員を派遣した。また、全国で行われている学会、各種科学系コンテストへの参加を生徒に呼び掛けた。その結果、自然科学系の部活動に所属する生徒を中心に今までよりも多くの生徒が参加することになった。

○実施上の課題と今後の取組

・**学校設定科目の実施** 理数科2年生に対して次年度に設置する学校設定科目『SSRB』の「課題研究B」では2回の中間発表を実施する予定である。更に大学や学会の科学系コンテストでの発表を推奨し、課題研究の経過把握と改善を行い、レベルの向上を図りたい。普通科2年生に対して設置する学校設定科目『SSRII』では「課題研究」を実施し、文系を含めた2年生全員が「課題研究」に取り組む。1年次の「課題研究基礎」で育成した科学的素養等をもとに、生徒の主体性と課題解決力の更なる伸長を目指す。今年度は普通科生徒にも課題研究を行っている県外のSSH先進校を視察して情報収集し、本校の実情に合った方法を模索し、また課題研究のテーマは全教科が対象となるため、各教科に丁寧な説明を行うなど校内整備を進めてきた。初めて課題研究を担当する教員が多いことから、指導についての教員研修会も適宜行っていきたい。

・来年度以降は、生徒に論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力が身に付いたかどうかの指標作成や外部講師を招いた研修会の実施による教員の指導力向上を目指していく。

・**新潟県SSH生徒研究発表会** ステージ発表において「英語によるディスカッション」を行ったが、今回は目的や実施方法について厳しい意見をいくつかいただいた。ご意見を参考にしながら検討を重ねて次年度以降の実施へつなげていく。

・**ハワイ自然科学研修** 提携高校との交流について、それぞれが行っている課題研究について互いに発表し合い、ディスカッションを行うことを計画したが、相手校の都合もあり進んでいない状況がある。提携校の選定も含めてさらに内容を向上させていく必要がある。

・**長岡地域理科教育センターとの連携** 連携を強化して、地域の小・中学生の理数系教育を推進し、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を進めていきたい。また、指導する本校生徒のコミュニケーション能力、自己肯定感、科学への知識・理解、実験技能などの向上が期待できるため継続して行っていく。

②平成 30 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

第 3 期の S S H 事業では第 2 期までの「課題研究」の成果を踏まえ、論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を身に付け、理数科では充実した探究活動によって課題研究を深化させ、普通科では新たに課題研究を推進することより、生徒の主体性や課題解決力を高め、グローバルに活躍する高度な科学技術人材を育成することを目的として以下の仮説を設定した。

- 【仮説 1】 理数科生徒に対して「課題研究」実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質が向上する。
- 【仮説 2】 普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組ませることで、生徒の主体性と課題解決力が高まる。
- 【仮説 3】 論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めることで「課題研究」のレベルが向上する。
- 【仮説 4】 「課題研究」の手法をもとに、他の授業でも探究的な活動を行うことで、思考力・判断力・表現力等が育成される。
- 【仮説 5】 生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性が育成されると共に、地域の理数系教育の推進が図られる。これらの仮説を検証するために【研究 I】～【研究 IV】の研究を設けた。

(1) 【仮説 1・3】に対する【研究 I】の成果

第 3 期の初年度（平成 30 年度）から 1 学年理数科の生徒に対して学校設定科目『S S R A』を設定した。この『S S R A』では、「S S 情報」「クリティカルシンキングトレーニング (C T T)」、 「新潟県 S S H 生徒研究発表会」，「高大連携講座」，「課題研究 A」，「科学英語 I」，「サイエンスイマージョン・プログラム」という内容を実施した。1 年間の授業を複数教科・科目の教員が連携して担当するので、1 コマの授業時間に 8～9 人の教員を配置した。このことで時間割の作成には調整のための労力が必要となったが、授業を担当している教員数が増え、多数の教員が自分自身の関わる科目であるという意識が芽生え、自分が授業を創っているという共通認識を持つ教員が多くなるという良い状況が生み出された。

第 3 期から理数科では課題研究を 1 年生から 3 年生まで続く取組にするように計画した。そのため、『S S R A』では、10 月から「課題研究 A」の取組が始まった。課題研究の質が向上したかどうかは、現在の 1 年生が 3 年生になるまでは検証できないが、現在の生徒の授業へ向かう態度は良好である。課題研究の基本を学ぶ授業でのアンケート調査では「今回の説明は、あなたが課題研究を進める上で役に立つと思いますか？」という問いを立てているが、それに対する「そう思う」の割合が高い。この取組を「役に立つ」と考えるということは生徒が積極的に学ぼうとしている証拠であり、生徒の意欲的な態度が読み取れる。また、3 年生の S S H 生徒研究発表会に参加した生徒から発表会の様子を報告する機会を設けたので、1 年生たちは研究についてのアドバイスを受けることができた。

平成 30 年度の 2 年生は第 2 期の取組を続けているが課題研究に関しては第 3 期の取組を先取りして実施し、1 年生の 10 月から研究を継続実施している。しかし、2 年生になって研究グループの変更があったり、1 年生のときの学校全体の指導が不足していたりして 1 年生から 2 年生への取

組がつながらなかった研究グループもあった。今年度の1年生ではこれらの点についての改善を図ることができた。

「SS情報」, 「科学英語I」, 「サイエンスイマージョン・プログラム」ではそれぞれ, グループでそれぞれのテーマについて, 調べて, まとめて, 発表し, それをお互いに評価する取組を実施し, 課題研究に取り組む前の基礎力向上の役割を果たしている。

「新潟県SSH生徒研究発表会」では, 県内外のSSH指定校の生徒による課題研究の成果を聞いた。1年生にとっては高度な内容なのだが, アンケートでの満足度は高く, 発表された研究内容を理解しようと努めていることがわかる。また, 初めて出会ったメンバーでの課題解決を求める生徒交流会に対して満足感を持っている生徒が多かったという結果がアンケートの結果から出ている。

「CTT」では「ICEモデル」を活用した評価方法を実際に活用して授業を進めた。「ICEモデル」はI (Ideas) : 基礎的知識, C (Connections) : 基礎的知識間のつながり, E (Extensions) : 知の応用の3つの異なるレベルでの評価をもとにICEパフォーマンス・スタンダード表を作成し, 評価と学習の両面において活用するものである。実際に評価に活用してみると生徒の評価と教員の評価には大きな差が見られた。教員には生徒の自己評価と教員の評価が違っていることを理解した上での指導が求められている。

(2) 【仮説2・3】に対する【研究Ⅱ】の成果

普通科生徒に対して学校設定科目『SSRI』を設定した。「SS情報」「クリティカルシンキングトレーニング(CTT)」, 「新潟県SSH生徒研究発表会」, 「科学英語I」, 「サイエンスイマージョン・プログラム」では, 理数科生徒の『SSRA』と共通のプログラムで授業を実施し, 普通科生徒だけの取組として「サイエンスツアー」や「課題研究基礎」が行われた。

「サイエンスツアー」は実施時期が1月であり, 理系文系のクラス分けが終わった後の取組であったのだが, 実施後のアンケートでは多くの生徒が科学技術に対する興味・関心が高まったと答えている。「課題研究基礎」でもアンケートではこの取組で科学に対する興味が上がったと答えている生徒が多い。どちらの取組にも生徒は意欲的に取り組んでいることからこのような結果が出たと考えている。

このほかの『SSRI』の成果は理数科の取組である『SSRA』と共通なので【研究Ⅰ】に記述してある。

(3) 【仮説4】に対する【研究Ⅲ】の成果

『SSR』で用いているルーブリック等による評価方法を実際に理科での指導で用いている。生物の授業ではICEパフォーマンス・スタンダード表を作成し, 実験のレポート作成時などで活用している。この評価票を導入したことで生徒が自らよりよいレポートにするような努力を行っている様子が見られる。残念ながらこの評価票を導入している授業はまだ多くはない。当面はこれらの経験を学校全体で蓄積し, 改善案を見いだしていくことが研究のスタート地点になると思われる。

(4) 【仮説5】に対する【研究Ⅳ】の成果

生徒は主体的に「新潟県SSH生徒研究発表会」に参加していた。アンケートの結果では特にポスター発表や生徒交流会での満足度が高くなっている。

長岡地域理科教育センターからの要請で, 「長岡地域児童生徒科学研究発表会」において本校教員が本校の課題研究の内容を参加している中学生に対して発表した。また, 長岡市教育委員会主催「科学探究塾」に本校教員と生徒が参加し, 中学生に対して高校生が実験や講義のアドバイザーを務め, さらに高校での課題研究を中学生に発表, 紹介した。

○ 科学技術人材育成に関する取組の成果

① 科学系クラブの活性化

[研究発表会への参加]

- ・ 第 42 回全国高等学校総合文化祭（2018 信州総文祭）
生物部参加 自然科学部門ポスター（パネル）発表
文部科学大臣賞「アサガオの花を美しく保たせる方法」
- ・ 第 8 回新潟県高等学校自然科学系クラブ中間発表会及び研修会 生物部参加
- ・ 第 10 回新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会
化学部・生物部・天文部参加
生物部が口頭発表 1 件，ポスター発表 3 件を行い，下記の 2 件が表彰された。
口頭発表部門 優秀賞 「モジゴケの生育条件の研究」
ポスター発表研究発表部門 優秀賞 「塩化カルシウムによる除草効果の研究」
- ・ 第 6 回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会
ポスター発表研究発表部門 参加 「塩化カルシウムによる除草効果の研究」

[学会等への参加（ポスター発表したもの）]

- ・ 第 18 回日本蛋白質科学会年会 高校生・高専生ポスター発表
生物部参加 発表 1 件 ポスター賞「アサガオの花を美しく保たせる方法」
- ・ 日本鳥学会 2018 年度大会
生物部参加 高校生によるポスター発表 発表 1 件
- ・ 日本土壌肥料学会関東支部 新潟大会 高校生ポスター発表会
生物部参加 発表 1 件 最優秀賞「塩化カルシウムによる除草効果の研究」

② 科学系コンテストや科学の甲子園県予選等への挑戦

- ・ 全国物理コンテスト「物理チャレンジ」 参加なし（前年度 3 名）
- ・ 化学グランプリ 7 名参加（前年度 7 名）支部別表彰 1 名
- ・ 日本生物学オリンピック 17 名参加（前年度 17 名）優秀賞 1 名
- ・ 日本数学オリンピック（JMO） 6 名参加（前年度 2 名）
- ・ 日本情報オリンピック 参加なし（前年度 1 名）

③ 未来の科学人材である小・中学生へ向けて果たす役割（小・中学校との交流）

- ・ 出前授業 化学部，生物部，天文部などの生徒が参加 年 2 回実施
- ・ 長高科学祭 長岡高校の文化祭（和同祭）において，化学部，生物部，天文部，物理愛好会などの生徒が来校した子どもたちに科学実験を実施した。
- ・ 中学生対象模擬授業 長岡高校理教科説明会において長岡高校進学希望の中学生に化学部，生物部の生徒が模擬実験の指導を行った。
- ・ 青少年のための科学の祭典（新潟県大会） 生物部の生徒が参加した。

○ 課題研究に係る取組

3 年生では，理数科サイエンスコースの課題研究 13 件が校内発表会で研究の成果を発表した。また，メディカルコースの研究も含めた 13 件の研究を日本学生科学賞新潟県審査に出品し，高校生科学技術チャレンジには別の 2 件が出品した。日本学生科学賞新潟県審査では優秀賞を 1 件が，奨励賞を 1 件が受賞した。2 年生では現在，13 件の研究が行われている。

普通科課題研究で取り組んだ研究は，生物部の活動の取組として今年度の全国総合文化祭に出展し，自然科学部門ポスター（パネル）発表で文部科学大臣賞を受賞した。

② 研究開発の課題

・【仮説1】について、理数科1年生の10月から「課題研究A」を開始した。生徒は希望に添った形で、物理・化学・生物・地学・数学に分かれ、数名のグループをつくり、決定した指導教員と話し合いを重ねた。グループごとに文献調査やテーマ設定に十分時間をかけた。また、課題研究を経験している先輩と交流する機会を設けアドバイスを受けることができた。3月には「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて「テーマ設定発表会」（中間発表①）を実施した。そこで複数の教員から多角的・批判的な視点で指導助言を受け、2年次からの「課題研究B」につなげさせた。2年次は2回の中間発表を実施する予定である。更に大学や学会の科学系コンテストでの発表を推奨し、課題研究の経過把握と改善を行い、レベルの向上を図りたい。

・【仮説2】については、普通科1年生に対して「課題研究基礎」を実施し、10月から半年間かけて科学研究のプロセスを体験させた。具体的には、生徒の希望に応じて、物理・化学・生物・地学・数学の分野に分け、数人のグループをつくり、そのグループごとに研究テーマを設定し、科学研究のプロセスにしたがって研究活動を行った。最後には研究のまとめを行い、「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて発表会を実施した。

来年度からは、普通科2年生の文系を含めた全員に対して「課題研究」に取り組ませる。1年次の「課題研究基礎」で育成した科学的素養等をもとに、生徒の主体性と課題解決力の更なる伸長を目指す。そこで今年度、普通科生徒にも課題研究を行っている県外のSSH先進校を視察して情報収集し、本校の実情に合った方法を模索したり、また課題研究のテーマは全教科が対象となるため、各教科に丁寧な説明を行うなど校内整備を進めてきた。初めて課題研究を担当する教員が多いことから、指導についての教員研修会も適宜行っていきたい。

・【仮説3】については、第3期SSH指定に合わせ「クリティカルシンキングトレーニング（CTT）」を新たに導入した。これは、資料を読み、資料に対しての「反論」を書き、それを小グループで発表し相互評価するという過程を経験させるというものである。課題テーマ文や補足資料作成および指導を複数教科の教員が担当し、異なる視点で解説を行うことで、生徒に対して多角的・多面的、複合的な視点で事象をとらえる力を養えると考えている。今年度は1回目（国語）、2回目（生物＋公民）、3回目（数学＋国語）、4回目（化学＋公民）と4回実施できたことは成果である。来年度以降は、生徒に論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力が身に付いたかどうかの指標作成や外部講師を招いた研修会の実施による教員の指導力向上を目指していく。

・【仮説4】については、少しずつではあるが通常授業でも課題発見を促したり、思考を活性化・深化するための「発問」、「手立て」、「教具」などの工夫が進んできた。校内研修会での事例の共有によって様々な教科にも広げていきたい。

・【仮説5】について、本校は第2期SSH初年度から継続して小学6年生を対象に出前実験を実施してきた。これに加えて今年度は、小学校低学年の児童が集まる「放課後児童クラブ」で行うことができたことは成果である。来年度は長岡地域理科教育センターとの連携を強化して、地域の小・中学生の理数系教育を推進し、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を進めていきたい。また、指導する本校生徒のコミュニケーション能力、自己肯定感、科学への知識・理解、実験技能などの向上が期待できるため継続して行っていく。

1 研究開発の課題

■ 学校の現状と課題

本校の位置する長岡市は、「米百俵」でも知られるように教育熱心な地域である。本校は、今年で創立147年目を迎えた全国でも有数の歴史と伝統を誇る学校である。「和而不同」、「剛健質樸」、「豪爽快活」の精神に基づき、世界を舞台に指導的役割を果たすことのできる人材の育成を目指している。

S S H事業1期目（平成14年度～16年度）の研究開発から得られた、「高大連携」、「課題研究」等の取組は、指定終了後も主に理数科生徒を対象にその実践を継続し成果を上げてきた。一方で、グローバル人材育成のための取組と普通科生徒への波及という点が課題として見えてきた。そこで、2期目（平成25年度～29年度）のS S H事業では、全校生徒を対象として、世界を舞台に活躍できる科学技術・グローバル人材を育成するための取組を実施していきたいと考え、「米百俵『長岡』に科学技術・グローバル人材育成の中核拠点を形成する」ことを研究テーマに掲げ、次の4つの研究課題を設定し、年度ごとに取組の改善を図りながら研究を推進した。

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| ①理数科・普通科の理数教育カリキュラム | ②グローバル人材育成 |
| ③相互交流 | ④科学技術に対する興味・関心・意欲，進路意識向上の取組 |

第2期のS S H指定においては、事業運営における全校体制を構築し、教員の協働体制を整えた。また、ICT機器活用に関する校内研修会や公開授業により、多くの教科科目で授業改善がなされた。また、生徒は本校のS S H事業による課題研究等の経験により課題発見力や課題解決力が身に付き、それが日々の学習にも生かされている。学習への意欲が学力向上にもつながり、理数系大学・学部への進学者数が増加したことは成果である。一方で、第2期の取組の中で次の課題が見えてきた。

- ア 理数科生徒の「課題研究」について、全国大会や学会などでの受賞歴はあるものの、さらに高いレベルの研究となるような指導法の開発が必要である。
- イ 普通科生徒について、1年次には、全員に「課題研究基礎」を設定して、2年次以降は希望者のみに「課題研究」を行った。中間評価の指摘を受け、全校生徒の主体性、課題解決力等を向上させるため、普通科生徒にも全員に「課題研究」を設定する必要がある。
- ウ 学校全体の課題解決力を向上させるために、また、次期学習指導要領を見据えて、通常の授業を改善し、探究的な学びを行うような授業改善が必要である。
- エ 地域の理数系教育推進の中核拠点としての役割を果たすため、県や地域の教育機関との連携強化をさらに進めて行く必要がある。特に、小・中学校の児童生徒の科学的素養を向上させることが、今後の課題である。

■ 研究開発の仮説

上述の現状と課題を踏まえ、第3期では、「課題研究」を深化・推進するカリキュラムによって、高度な科学技術人材を育成することを研究開発課題として、5つの仮説を設定して研究を進めていく。

【仮説1】 理数科生徒に対して「課題研究」実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質が向上する。
【仮説2】 普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組みさせることで、生徒の主体性と課題解決力が高まる。
【仮説3】 論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めることで「課題研究」のレベルが向上する。
【仮説4】 「課題研究」の手法をもとに、他の授業でも探究的な活動を行うことで、思考力・判断力・表現力等が育成される。
【仮説5】 生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性が育成されると共に、地域の理数系教育の推進が図られる。

2 研究開発の経緯

本校では研究開発課題の実現に向け、前述の【仮説1】～【仮説5】に対応した【研究Ⅰ】～【研究Ⅳ】によりさまざまな取組を進めた。今年度2, 3年生（平成28, 29年度入学生）の取組については第2期SSH（平成25年度～29年度）の研究開発課題および仮説を踏まえて実施した。

■平成30年度入学生（第3期SSH）

①【仮説1・3】に対する【研究Ⅰ】

理数科生徒に対して学校設定科目『SSRA・B・C』を設定する。（R：research）

学校設定科目	対象	内 容	開始年度
SSRA (2単位)	理数科 1年	「課題研究A」「SS情報」「科学英語Ⅰ」 「クリティカルシンキングトレーニング」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「高大連携講座」 「サイエンスイマージョン・プログラム」	平成30年度
SSRB (2単位)	理数科 2年	「課題研究B」「統計学」「ディベート」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「科学英語Ⅱ」 「キャリアデザインツアー」	平成31年度
SSRC (1単位)	理数科 3年	「課題研究C」「科学英語Ⅲ」 「新潟県SSH生徒研究発表会」	平成32年度

②【仮説2・3】に対する【研究Ⅱ】

普通科生徒に対して学校設定科目『SSRI・Ⅱ』を設定する。（R：research）

学校設定科目	対象	内 容	開始
SSRI (2単位)	普通科 1年	「課題研究基礎」「SS情報」「科学英語Ⅰ」 「クリティカルシンキングトレーニング」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「サイエンスツアー」 「サイエンスイマージョン・プログラム」	平成30年度
SSRII (1単位)	普通科 2年	「課題研究B」「ディベート」「科学英語Ⅱ」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「キャリアデザインツアー」	平成31年度

③【仮説4】に対する【研究Ⅲ】

- 「課題研究」の手法を他の教科にも広げる。
- 教員研修会の実施

④【仮説5】に対する【研究Ⅳ】

- 新潟県SSH生徒研究発表会の実施
- 小・中学校、長岡地域理科教育センターとの連携による地域の理数系教育の振興
 - ・ 小学校での実験講座
 - ・ 中学生への模擬授業
 - ・ 文化祭での科学実験ブース設置
 - ・ 中学生科学研究の支援
 - ・ 地域の科学講座への支援
 - ・ 小・中学校教員の理数教育研修会

■平成28年度, 29年度入学生（第2期SSH）

- ・ 理数科2年生：学校設定科目『スーパーサイエンスB』を実施
- ・ 普通科2年生：学校設定科目『スーパーサイエンスⅡ』を実施
- ・ 理数科3年生：学校設定科目『スーパーサイエンスC』を実施

学校設定科目	対 象	内 容
スーパーサイエンスB (2単位)	理数科2年	「課題研究」「科学英語Ⅱ」
スーパーサイエンスⅡ (1単位)	普通科2年	「理数特別実験Ⅱ」「科学英語Ⅱ」
スーパーサイエンスC (1単位)	理数科3年	「課題研究」「科学英語Ⅲ」

3 研究開発の内容

今年度の1年生に対して取組を進めている第3期の内容を中心に記す。2, 3年生に対して行っている第2期の取組については、第3期につながる改善を行った取組について記述する。

第3期では前出のとおり、以下の仮説に対して4つの研究を設定し取組を行っている。

- 【仮説1】理数科生徒に対して「課題研究」実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質が向上する。
- 【仮説2】普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組みさせることで、生徒の主体性と課題解決力が高まる。
- 【仮説3】論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めることで「課題研究」のレベルが向上する。
- 【仮説4】「課題研究」の手法をもとに、他の授業でも探究的な活動を行うことで、思考力・判断力・表現力等が育成される。
- 【仮説5】生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性が育成されると共に、地域の理数系教育の推進が図られる。

(1) 【仮説1・3】に対する【研究1】

理数科生徒に対して学校設定科目『SSRA・B・C』を設定する。(R:research)

学校設定科目	対象	内容
SSRA (2単位)	理数科 1年	「課題研究A」「SS情報」「科学英語Ⅰ」 「クリティカルシンキングトレーニング」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「高大連携講座」 「サイエンスイマージョン・プログラム」
SSRB (2単位)	理数科 2年	「課題研究B」「統計学」「ディベート」 「新潟県SSH生徒研究発表会」「科学英語Ⅱ」 「キャリアデザインツアー」
SSRC (1単位)	理数科 3年	「課題研究C」「科学英語Ⅲ」 「新潟県SSH生徒研究発表会」

○ 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

対象	学校設定科目による代替によって、 実施しない科目または単位数を削減する科目と、その代替措置
1年生 理数科	「情報の科学」2単位を実施しない。 その内容を学校設定科目「SSRA」(2単位)、「SSRB」(2単位)、「SSRC」(1単位)において指導する。
2年生 理数科	「課題研究」1単位を実施しない。 その内容を学校設定科目「SSRA」(2単位)、「SSRB」(2単位)、「SSRC」(1単位)において指導する。

○ 学校設定科目で育成を目指す7つの力

以下の7つの力を育成することを目指す。それぞれの力をどの内容で育成するのかについては各科目の内容を説明するページで示してある。

- ア 読解力 (さまざまなデータや論文などの文章を読み解く)
- イ 情報活用能力 (情報を収集, 処理, 活用する)
- ウ 課題発見力 (現状を分析し課題を発見する)
- エ 課題解決力 (課題を適切に解決する)
- オ 論理的思考力 (物事を論理的に考える)
- カ 批判的思考力 (物事を多面的, 客観的に考える)
- キ 表現力 (自分の考えを英語や日本語で的確に伝える)

(1) - 1 SSRA

第3期から1学年理数科の生徒に対して学校設定科目『SSRA』を設定した。この『SSRA』では、「SS情報」「クリティカルシンキングトレーニング(CTT)」、「新潟県SSH生徒研究発表会」、「高大連携講座」、「課題研究A」、「科学英語I」、「サイエンスイマージョン・プログラム」という内容を実施している。

1年間の授業を複数教科・科目の教員が連携して担当するので、1コマの授業時間に8～9人の教員を配置している。このことで時間割の調整には苦労したが、学校設定科目の授業を担当している教員数が増え、多くの教員が自分の関わる科目であるという意識をもって主体的に授業を創っている状況が生み出された。

理数科の課題研究は1年生から3年生まで続く取組となった。そのため、『SSRA』では、平成30年10月から「課題研究A」の取組を始め、平成31年3月には第1回目の中間発表会を実施した。

「SS情報」、「科学英語I」、「サイエンスイマージョン・プログラム」「課題研究A」では、グループでそれぞれのテーマについて、調べて、まとめて、発表し、それをお互いに評価する取組を実施している。少なくとも生徒は1年間で英語での発表も含めて4回の小さな研究発表を経験している。

年度当初には「オリエンテーション」を行い、授業内容を説明するとともに記録をまとめるファイルを配付し、取組を記録することの重要性について説明した。年度の最終回では「振り返り」を行い1年間の活動について文書でまとめるとともに、ポートフォリオとなるファイルの整理を行った。

◎『SSRA』の目的・期待される効果

- ・ 情報活用や、教科科目の枠を超えた内容を扱い、論理的思考力・批判的思考力を養うことで、課題研究を深化させるための基礎的技能と思考力を身につける。
- ・ 大学等で講義や先端科学技術を体験することで、科学技術や学びへの興味・関心・意欲を向上させる。
- ・ 予備実験により研究プロセスを経験し、研究スキルと科学的素養を身につける。
- ・ 十分な文献調査、時間をかけたテーマ設定により、課題発見力を身につける。
- ・ 科学英語等により、外国語による科学のコミュニケーション能力を育成する。

○『SSRA』(理数科1年)の内容

(※11 ページ「育成を目指す7つの力」ア～キに対応)

項目	内容	※
SS情報 (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 問題の発見・解決に向けて、事象を情報との結び付きとして捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育てる。加えて、情報機器やソフトの活用技能を育成する。 ・ 統計データ処理の基礎を習得させる。 ・ 情報モラルを身につけ、情報通信ネットワークを有効に活用し情報技術を適切かつ実践的、主体的に活用できるようにする。 ・ 情報に関する課題を解決する学習活動を通して、問題解決の能力や自ら学ぶ意欲を高めることのできる態度を育てるとともに、グループで共同作業を進めていく方法を学ばせる。 ・ 論理的な表現力等を育成する観点から、プレゼンテーションソフトを活用して発表する機会を設けることで、効果的なコミュニケーションを行うために必要な知識と技能を習得させる。 	アイウキ
クリティカルシンキングトレーニング(CTT) (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論理的思考力・批判的思考力を養うためのプログラムを全校体制で実施する。 ・ 資料を読み、資料に対しての自らの考えを要約し、それを小グループで発表し相互評価するという過程を複数回経験させる。 ・ その都度、一つの資料に対して複数教科の教員が異なる視点での解説を行い、多角的・多面的、複合的な視点で事象をとらえる力を養う。 ・ 要約を実際に書くことで表現力や論理的思考力を向上させる。 ・ 発表では「ICEモデル」(p.12 参照)を活用したルーブリックにより生徒間での相互評価を行う。 ・ コンセプトマップ、フィッシュボーン等の思考ツールを用いた思考スキル、また、KJ法等、発想の発散・収束の方法を学ぶ。 ・ 資料は国語科、地歴・公民科、数学科、理科、英語科、家庭科など複数教科が連携して作成する。 ・ 外部講師を招いた研修会を複数回開催し、教員の指導力向上を目指す。 	アウオカキ
新潟県SSH生徒研究発表会 (夏季1日)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新潟県のSSH指定校や、他の高校、中学校が一堂に会し、課題研究の成果の発表等を通して相互に交流する場を設定する。 ・ 課題研究等の成果を聴き、理解に努める。 ・ 生徒交流会に参加し、他校生徒と協働して実技課題に挑む。 	オカキ

高大連携講座 (夏季2日間)	<ul style="list-style-type: none"> ・理数科1年生全員が長岡技術科学大学で、2日間、受講する。 ・生徒は大学から提示されたテーマの中から1つ選び、大学の研究室で先端科学の講義及び実験・実習を体験し、まとめ・発表を通じて、科学技術・理数分野への興味・関心・意欲を高める。 ・各研究室から配付される資料をもとに、事前研修を十分に行う。事後は、内容をレポートにまとめ、研究室からも指導を受ける。 	イ ウ エ オ キ
課題研究A (10月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・2年次からの「課題研究B」への継続性を意識する。 ・生徒の希望に添った形で、物理・化学・生物・地学・数学に分かれ、数名のグループをつくる。グループごとに研究テーマを設定し、科学研究を行う。 ・文献調査・テーマ設定に十分時間をかける。予備実験を行うなかで、仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表するという科学研究のプロセスを体験させる。 ・日本学術振興会「科学の健全な発展のために」を参考資料として研究倫理について学ぶ。 ・「課題研究」を経験している先輩と交流する機会を設定する。 ・「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて3月に「テーマ設定発表会」(中間発表①)を実施する。 ・SSH第2期の「理数特別実験」は理科授業内で行う。(実験機器の操作方法や、データ処理方法など実験の基本的な技法の習得、実験の技法や結果の検証、レポートの書き方など) 	ウ エ オ カ キ
科学英語 I (10月～)	<ul style="list-style-type: none"> ・英語で書かれた数学や理科のテキスト等を利用し、英語4技能の中の、特に科学英語を読む力、書く力を育成する。 ・数学の教員が英語版の数学教材を使って授業を行う。 ・授業内に生徒が英語で発表する機会を複数設ける。 	ア オ キ
サイエンスイ マージョン・ プログラム (1月)	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の外国人講師を招き、先端科学に関するレクチャーを受け、その内容を班ごとに議論し、まとめ、プレゼンテーションを行う。 ・すべてを英語で行うことで、グローバル社会におけるコミュニケーションツールとしての英語の必要性を知るとともに、英語コミュニケーション能力を高める機会とする。 	ア オ カ キ

(1) - 1 - 1 SS情報

1. 目標

- ①情報モラルを身に付け、情報通信ネットワークを有効に活用し情報技術を適切かつ実践的主体的に活用できるようにする。
- ②情報に関する課題を解決する学習活動を通して、問題解決の能力や自ら学ぶ意欲を高めることのできる態度を育てるとともに、グループで協働作業を進めていく方法を学ばせる。
- ③論理的な表現力等を育成する観点から、プレゼンテーションソフトを活用して発表する機会を設けることで、効果的なコミュニケーションを行うために必要な知識と技能を習得させる。

2. 仮説

- 上記の目標に沿って、系統別学科研究発表に向けた一連の活動に取り組むことで、
- (1) グループで協働的に課題に取り組む姿勢を身につけさせることができる。
 - (2) プレゼンテーション能力の向上を図ることができる。

3. 対象生徒

1年生全員

4. 実施内容

全体計画は以下の通りである。

1時間目	情報オリエンテーション
2時間目	ケータイ社会と情報モラル (DVD視聴)
3時間目	検索実習
4時間目	情報リテラシー
5時間目	系統別学科研究 (オリエンテーション)

6～11 時間目	系統別学科研究
12 時間目	系統別学科研究（中間発表）
13・14 時間目	系統別学科研究（発表準備）
15・16 時間目	系統別学科研究発表

1 時間目から 4 時間目までは情報リテラシーについての授業を行った。その中で、インターネットを用いた検索実習を行ったり、PowerPoint の使い方を学ばせたりしたことで、後半の系統別学科研究につなげた。

また、この授業を通して、情報モラルの重要性を身につけさせた。

系統別学科研究では、グループごとに学科を決めて、大学別の特徴や違いなどを多角的、批判的に比較検討調査・研究させ、プレゼンテーションを作成させた。発表に向けてプレゼンテーションの改善を図るために、中間発表を行った。中間発表では生徒同士の相互評価を用いた。発表は各クラス内で 2 回に分けて行った。発表では、生徒の自己評価と教員評価を用いて評価した。

5. 仮説の検証

（系統別学科研究発表の生徒の自己評価感想より抜粋）

- ・スライド、話し方など、ともに「人のことを考えて」作成することが大切だと思った。
- ・大学ごとにカラーを決めて、統一することで、聴衆に伝わりやすく理解してもらえるように努めた。
- ・スライドをただ読むだけでなく、補足説明をまじえて発表できた。
- ・思っていたより自分で理解できていないことに気がついたので、発表する以上に情報を調べておくことが肝心だとわかった。
- ・聞き手の表情を見ながら発表できる余裕を持ちたい。

6. まとめ

プレゼンテーションについては、スライドの基本的な作成方法を学びつつ、より効果的な工夫を考えることができた。評価基準を明確にしていたため、それをもとに自分たちのプレゼンテーションを客観的に見ることができた。人前での発表に関しては難しさを感じた生徒が多かったが、今回の発表活動を次の発表の機会に活かしたいというコメントも多かった。協働的にプレゼンテーションを作成する方法を学ぶ第一歩として、効果のあるものとなった。



（1）－1－2 『クリティカルシンキングトレーニング（CTT）』

1. 目的・期待される効果

情報活用や、教科科目の枠を超えた内容を扱い、論理的思考力・批判的思考力を養うことで、課題研究を深化させるための基礎的技能と思考力等を身につける。

2. 指導内容

- （1）論理的思考力・批判的思考力を養うためのプログラムを全校体制で実施する。
- （2）資料を読み、資料に対しての自らの考えを要約し、それを小グループで発表し相互評価するという過程を複数回経験させる。
- （3）その都度、一つの資料に対して複数教科の教員が異なる視点での解説を行い、多面的・多角的、複合的な視点で事象をとらえる力を養う。
- （4）要約を実際に書くことで表現力や論理的思考力を向上させる。
- （5）発表では「ICEモデル」を活用したルーブリックにより生徒間での相互評価を行う。
- （6）コンセプトマップ、フィッシュボーン等の思考ツールを用いた思考スキル、また、KJ法等、発想の発散・収束の方法を学ぶ。
- （7）資料は国語科、地歴・公民科、数学科、理科など複数教科が連携して作成する。
- （8）外部講師を招いた研修会を複数回開催し、教員の指導力向上を目指す。

3. 評価基準と評価方法

小グループでの生徒間相互評価では、以下のような「ICEモデル」評価を用いる。

観点	I：考え (Ideas)	C：つながり (Connections)	E：応用 (Extensions)
相互評価	○ルーブリックを用いて他者の反論を評価することができる。	○ルーブリックに基づく評価について、その根拠を明示しながら他者に説明することができる。	○相互評価をもとに、自己の反論を推敲し、反論を再構成することができる。
反論	○指定された形式で、書くことができるが、反論に根拠の記述がなかったり、根拠と反論の関連性がなかったりしている。	○指定された形式で、本文に提示されている根拠と適切に関連づけて反論を書くことができる。	○指定された形式で、他の資料や論などを検証・比較に用いて反論を書くことができる。
読解	○筆者の主張を読み取りその内容を正確に述べることができる。	○筆者の主張を根拠を挙げて論理的に説明することができる。	○筆者の主張を分析し、反論することができる。
文章表現・構成	○正しい原稿用紙の使い方ができる。 ○漢字を使って正しい表記ができる。 ○適切な語彙の使い方ができる。	○接続詞が適切に用いられ、文と文が筋の通った順序で並んでいる。	

4. 進め方・テーマ

資料を読み、資料に対しての反論を作成し、それを小グループで発表し相互評価するという過程を、以下の4つのテーマについて実施する。多角的・多面的、複合的な視点で事象をとらえる力を養うため、一つの資料に対して国語科、地歴・公民科、数学科、理科といった複数教科の教員が連携して作成し、異なる視点での解説を行う。

平成30年度に扱ったテーマ

テーマ	担当
1 癌の告知 (反論の書き方指導)	国語
2 生命倫理	公民・生物
3 人工知能 (A I)	数学・国語
4 環境問題	公民・化学

1つのテーマにつき、以下のように3コマ分の授業を行う。

1コマめ	複数教科の担当者が準備したテキスト・資料を説明し、生徒の理解と興味関心を深める。
2コマめ	生徒が600字から800字程度で、指定された書き方にしたがって、テキスト・資料についての反論を書く。
3コマめ	生徒がお互いに書いた反論についてICEモデルを用いて相互評価を実施し、意見交換する。その後、各自で相互評価を踏まえ清書を作成する。

5. 取り上げるテキスト・資料に求められる特徴

生徒に以下のようなテキストを与えて、その主張について根拠とともに的確に読み取った後、テキストに対して反論する立場で考えさせる。

- (1) 主張が明快である。
- (2) その主張を支える根拠がきちんと書かれている。
- (3) ディベートの論題のように短いものではなく、ある程度の長さをもっている。
- (4) 論じるのに、特殊な専門的な知識を必要としない。
- (5) 生徒の現在の生活から遊離したものではない。
- (6) 読み手を刺激し、挑発するような文体で書かれている。

6. 評価と課題

新しい時代を生き抜くための主体的・対話的な深い学びを支える論理的思考力・批判的思考力の土台は概ね形成されてきた。

小グループでの相互評価が生徒の表現力向上に関して特に有意義であった。他者が書いたものを客観的な角度から助言することで、自分が文章を書く上での新たな気づきを得る機会になった。実際、生徒のコメントでも、「主題をきちんと理解したうえで、自分の意見を根拠もふまえながらはっきり述べることを心掛けていきたいです」といった振り返りや、「自身の意見の理由をととても詳しく書いている人がいて、とても考えが伝わりやすかったので、理由もしっかり書くようにしたい」といった意欲向上や意識改善をうかがわせる記述が多く見られた。

今後の課題は、自分の意見を支える論拠をいかに深めていくかということである。そのためには、様々な論点に対する背景について理解を深め、読書などを通じて質の高いインプットを続けることで物事を主体的に考え対話的に学ぶ際の血肉となるような取り組みが求められる。そうすれば、進学等でさしあたって必要な小論文を書いたり、面接で適切な応答ができたりするだけでなく、広く知的活動のためのバックグラウンドとなることの重要性が増す論理的思考力・批判的思考力を高め、学際的な知の広がりをも身につけることができる。

【参考資料】 香西秀信『反論の技術—その意義と訓練方法』（明治図書オピニオン叢書、1995）

（１）－１－３ 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo - NAGAOKA

〔（１）－５ 第6回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA〕 参照

（１）－１－４ 高大連携講座

生徒は事前にテーマを1つ選び、長岡技術科学大学の研究室で2日間実験等を行い、終了後に学んだ内容をレポートにまとめた。

（平成30年8月6日（月）～7日（火）対象：理数科1年生全員 場所：長岡技術科学大学）

○ 高校生講座のテーマおよび担当者

テーマ	担当者（長岡技術科学大学）
燃える氷を作ってみよう 「ガスハイドレートの生成実験」	<機械創造工学専攻>高田守昌助教
脳と自然に学ぶ 青色発光LEDや白色LEDのもととなる半導体の性質を調べてみよう。	<技術科学イノベーション専攻>中川匡弘教授 <電気電子情報工学専攻>安井寛治教授
電気の基礎を知る&パソコンの自作	<電気電子情報工学専攻> 坪根正准教授, 杉田泰則准教授, 芳賀仁准教授, 南部功夫准教授, 渡部康平助教
有機合成化学実験：有機化学的な1ヶ月1万円生活。	<物質材料工学専攻>竹中克彦教授, 戸田智之助教 <技術支援センター>宮正光技術職員
着色ガラスの作製とレーザーによるガラス表面への結晶パターンニング	<物質材料工学専攻>本間剛准教授
世界の水環境の現状と水環境保全技術	<技術科学イノベーション専攻>山口隆司教授 <産学融合トップランナー養成センター> 幡本将史特任准教授 <環境社会基盤工学専攻>渡利高大助教
タンパク質の形と安定性	<生物機能工学専攻>城所俊一教授
野生動物学への誘い～野生動物を通して環境問題を考える～	<生物機能工学専攻>山本麻希准教授
植物の遺伝子解析	<生物機能工学専攻>西村泰介准教授
高齢化問題と介護 -これらを支える工学技術-	<生物機能工学専攻>内山尚志助教
見えない流れを可視化して火炎構造を観察しよう	<システム安全専攻>鈴木正太郎准教授

(1) - 1 - 5 科学英語 I

1. 目標

- (1) 自然科学を題材にした教材を用いて、英語による情報を収集したり理解したりする力を伸ばすことができる。
- (2) 科学分野のレポートを書くために必要な要約の基本的なスキルを習得することができる。
- (3) 自分が興味を持った科学的事象について独自に調べ、論理的なレポートを書くことができる。
- (4) グループで協力しながら、聞き手が興味を持って聞き、理解できる工夫のある発表ができる。

2. 仮説

上記の目標に沿って一連の活動に取り組むことで、

- (1) 論理的思考力および表現力を向上させることができる。
- (2) 主体的・協働的に課題に取り組む姿勢を身につけることができる。

3. 内容方法

1時間目	オリエンテーション (授業の目標と活動の説明), 第1回実習 (英文読解・要約作成)
2時間目	第2回実習 (英文読解, 要約作成)
3時間目	第3回実習 (グループ内での要約発表, プレゼンテーションに関するオリエンテーション)
4時間目	第4回実習 (グループ内での各自の研究発表, プレゼンテーションの原稿準備)
5時間目	第5回実習 (プレゼンテーションの原稿準備)
6時間目	第6回実習 (プレゼンテーションの原稿の推敲, ポスター作成)
7時間目	第7回実習 (プレゼンテーションの練習, ポスター作成)
8時間目	第8回実習 (プレゼンテーションの予行練習)
9時間目	第9回実習 (プレゼンテーション)

4. まとめ

本番の発表では予想以上の素晴らしい発表も見られ、生徒の論理的思考力・表現力及び協働性を高める試みの「科学英語 I」は一定の成果を上げることができたと考えられ、仮説についても十分に検証された。

(1) - 1 - 6 サイエンスイマージョン・プログラム

1. 実施目的

英語を母語としない外国人講師を招き、最新科学に関する講義を英語で聞き、得た情報について議論する。また、科学的なトピックについて、ディスカッション・プレゼンテーションを行う。この全てを英語で行うことで、グローバル社会におけるコミュニケーションツールとしての英語の必要性を知るとともに、英語コミュニケーション能力を高める機会とする。

2. 仮説

英語母語話者でない外国人研究者を招いてプログラムを行うことで、コミュニケーションツールとしての英語を身につける必要性を意識させることにつながると同時に、科学への関心を高めることにつながる。また英語で発表する機会を設けることで、1年間の成果を確認し、今後の学習へのモチベーションを高めることができる。

3. 実施内容

(1) 実施日時 : 平成31年1月21日 (月), 22日 (火) (2日間)

- ① 午前または午後の3コマ (1コマ55分)連続で実施。
- ② 2クラスごとに行う。

(2) 対象学年・クラス : 長岡高等学校1学年・8クラス (普通科6クラス・理数科2クラス)

(3) 講師 : 日本の大学院に留学中の研究者2名を講師として招いた。

(4) 内容 : 3時間の内容は以下の通りである。

- ① 1時間目, 生徒はホームルームクラスにおいて, 質問を織り交ぜながら講師が研究している紹介を英語で聞く。その後, 生徒が講義内容について話し合い疑問点を出し合い, 講師に各グループが質問を行う。

- ② 2時間目は、ディスカッション、プレゼン準備。手順は以下の通り。
- a) 講師の研究内容に関連した議題が複数提示され、各グループがその中から1つを選び、その解決法などを話し合う。
 - b) 講師からプレゼン原稿の作り方、発表の仕方などについて説明。
 - c) グループ討議→プレゼン原稿作り→講師は各グループを回って原稿チェックしアドバイス。
- ③ 3時間目は、発表練習後各グループ3分程度でプレゼン。講師や他のグループは発表内容について質問をする。最終的にクラス全体に対し、講師は今回のプログラムの感想や研究者としての心構え等を話す。
- (5) 工夫：生徒にとってより意味のある機会となるように、以下のような工夫を行った。
- ① 現役の研究者が実際に研究していることの中から、身近に感じられる話題を選んでもらうよう依頼した。その内容について生徒同士が話し合い疑問点を講師に質問することで理解を深めるようにした。
 - ② 講師に講義内容について事前課題を用意してもらい、事前の学習プリントとして生徒に配布した。
 - ③ 講師にパワーポイントで図や単語を示すことで生徒の理解が容易になるようにした。
 - ④ 本校では英語での課題研究発表の機会があるので、その練習の場となるよう設定した。

4. 仮説の検証

- ① 英語を母語としない留学生を招くことで、グローバル社会における英語の必要性を感じる生徒は増加した。
質問：「将来を考えると英語で話をする機会が必要」
〈事前アンケート〉53% → 〈事後アンケート〉59%
 - ② 科学への関心に関しても、既習事項であったがそれを英語で学び直すことにより、プログラムの後ではかなり高まっている。
質問：「科学的な内容に興味がある」 〈事前アンケート〉28% → 〈事後アンケート〉45%
 - ③ 英語で発表の機会のとらえ方においてはかなりの改善の変化が見られた。
質問：「人前で発表することが好き・面白い」 〈事前アンケート〉4% → 〈事後アンケート〉22%
「人前で発表することが苦手」 〈事前アンケート〉32% → 〈事後アンケート〉11%
 - ④ 今後の英語学習へのモチベーションという点においては、以下の結果が得られた。
質問：「英語で話ができるように英語の学習に取り組みたい」 〈事後アンケート〉75%
「英語を使うといろいろな国の人とコミュニケーションができて楽しい」
〈事後アンケート〉47%
 - ⑤ 昨年よりも事前配付資料を工夫して、生徒の不安感を少しでも軽減することを試みた。そのため積極的にプログラムに参加できたようだ。
事前アンケート結果 〈昨年〉 → 〈今年〉
「とても楽しみだ」13% → 15% 「少し楽しみだ」56% → 62%
「少し面倒だ」25% → 20% 「とてもいやだ」5% → 2%
- 以上のことから、本プログラムでは期待していたとおり、生徒の意識の改善に効果があることが分った。

(1) - 1 - 7 課題研究A

[(1)-3 課題研究に係る取組] 参照

(1) - 2 SSB・SSC

2年生と3年生では第2期の学校設定科目であるSSB（2年生）、SSC（3年生）を行っている。

(1) - 2 - 1 理数科キャリアデザインツアー

1. 目的

- ① 身近なものから最先端まで幅広い科学に触れ、興味・関心を持つことにより、科学の様々な分野に対する自分の考えをまとめる。
- ② 興味を持った分野について探究活動を行い、その活動の中で生じた疑問点を、自分で解決していこうと努力する過程で、自ら学ぶ姿勢を身につける。
- ③ 多くの研究者、卒業生らと交流することで、客観的に自分を見つめ、自分自身の進路についての意識を向上させる。
- ④ サイエンスコース … 訪問先で得た知識や興味を、『課題研究』に生かす。
メディカルコース … 最新医療の研究に触れ、学習の高い動機づけとする。

2. 期日 平成30年8月6日（月）～8日（水） 2泊3日

3. 対象 2年生理数科生徒76名（男子54名、女子22名）

4. 日程

- 1日目 浅島誠先生 特別講義 於：東京大学（伊藤国際学術センター）
発生生物学における世界最先端の研究内容の講義を受講することにより、特定の分野への知識を高めるとともに、自然科学とその発展について考える。
卒業生懇談会 於：宿泊先ホテル
東京大学在学の卒業生との懇談により、大学での勉学について、高校在学中の学習法などの参考に
する。
- 2日目 つくばサイエンスツアー
最先端の研究所を訪問することにより、研究の内容、研究の雰囲気に触れる。
A班（物理・化学系） 物質・材料研究機構、土木研究所、高エネルギー加速器研究機構
B班（化学・生物系） 農研機構、国際農林水産業研究センター、森林総合研究所
- 3日目 班別企業訪問
先端の技術を持つ企業を見学することで社会に多種多様な企業があることを知り、自分の将来を考
えるための選択肢を増やし、「仕事」の世界観を大きく広げる機会とする。また、オフィスを訪問す
るこの機会に、企業で働く方との会話や交流を体験し、同時に社会人としてのマナーを実践する。

5. 実施後のアンケート結果

すべての研修において、「関心をもって参加できた」、「自分の生き方や進路を考える上で参考にできた」の項目では、ほとんどすべての生徒が「あてはまる」と回答した。「内容を理解できた」の項目については「あてはまる」、「ややあてはまる」と回答した生徒が半数ずつであったが、数名の生徒は「ややあてはまらない」、「あてはまらない」と回答した。内容の難しさや興味・関心の有無により理解が不十分な生徒がいることは致し方ないことと思われるが、概ね好評価であったと思われる。

【生徒の感想から】

- 今まで夢のように遠く感じていたものが、現実として考えられるようになったことが、このキャリアデザインツアー前後での一番大きな変化である。
- 初めてのことばかりであったが、わからないことは何回も質問できた。今後誰とでも怖がることなく会話ができるようになったと思う。
- 浅島先生の話にあった「好きなことをやり続ける」「本気でやっていたら誰かがサポートしてくれる」という考えは参考にしたいと思った。
- 大学という近い将来だけに視点をおくのではなく、総合的な人生計画をしていくことを意識したい。
- いろいろな研修を受ける中で、興味のあることを能動的に学ぶときに学んだことが頭に残ると感じた。興味のある分野を自分で知ることが本当に重要なことだと思った。

(1) - 2 - 2 SSB課題研究

[(1) - 3 課題研究に係る取組] 参照

(1) - 2 - 3 SSB科学英語Ⅱ

1. 目標

- (1) 理系分野のプレゼンテーションに必要な語彙・グラフの数値やその事象に関する表現を適切に使用することができる。
- (2) 興味を持った科学の内容についてリサーチを行い、英語でレポートを作成することができる。
- (3) レポートをもとに、聞き手に伝わりやすいプレゼンテーションを行うことができる。
- (4) グループプレゼンテーションの活動を通して主体的に課題に取り組み協働して学ぶ姿勢を高めることができる。

2. 仮説

上記の目標に沿って一連の活動に取り組むことで、

- (1) 科学的な内容を扱う際に用いられるグラフの説明など特有の英語表現に慣れることができる。
- (2) Creative な思考力と自分の考えを相手に伝えるように表現する力をさらに向上することができる。
- (3) Group discussion 活動を通して主体的に課題に取り組み、協働して学ぶ姿勢を高めることができる。

3. 内容・方法

1時間目	オリエンテーション (授業の目標と活動の説明), 第1回実習 (数字・計算の表現)
2時間目	第2回実習 (グラフ・チャートの説明)
3時間目	第3回実習 (過去の課題研究の分析・科学英語の表現の学習)
4時間目	第4回実習 (過去の課題研究を用いてプレゼンテーションの練習)
5時間目	第5回実習 (ポスター発表にむけての活動 発明・トピック選び)
6時間目	第6回実習 (発表構成案作成・発表原稿作成1)
7時間目	第7回実習 (先行研究調査・発表原稿作成2)
8時間目	第8回実習 (発表原稿作成3・発表練習)
9時間目	第9回実習 (発表・評価)

4. まとめ

本番のプレゼンテーションでは教師の予想を上回る発表も見られ、生徒が主体的に課題に取り組み、協働して学ぶ姿勢を高めることを目的とした「科学英語Ⅱ」は一定の成果を上げることができた。また、仮説についても十分に検証された。

(1) - 2 - 4 SSC課題研究 [(1)-3 課題研究に係る取組] 参照

(1) - 2 - 5 SSC科学英語Ⅲ

1. 目的・指導の重点

科学的内容を英語で理解・表現する力をいっそう高めるために「科学英語Ⅲ」を実施する。

サイエンスコース：『課題研究』の内容について英語で表現し発表する。

メディカルコース：医療分野の英文を読み、英語で自分の意見をまとめる。

2. 内容

サイエンスコースの『課題研究』に係る取り組み

①論文の要約を英語で作成 (全グループ) ②ポスターを英語で作成 (4グループ) ③ポスターセッションを英語で実施 (4グループ) ④パワーポイントを用いて英語でステージ発表 (1グループ) ⑤④の内容を基にグループディスカッション (ステージ発表グループ及び他のグループの生徒がパネラー)

メディカルコースの取り組み

「尊厳死」「安楽死」に関する英文を読み、グループ毎にその是非についてディスカッションを行い、英語でレポートをまとめる。

3. 生徒の英語力の検証

これらの取り組みにより、理数科の生徒は英語発表・英語論文への取り組みが進むと共に、英語力は確実に向上した。サイエンスコースにおけるディスカッションは「研究をより深化させるための提言」を主題とし、研究内容・方法に関して英語で質疑応答や提言を行った。初の試みであったが、参加した生徒たちは積極的に英語でやりとりをしていた。また、メディカルコースにおけるグループディスカッションも活発に行われ、レポートも内容や構成がよく練られたものが多かった。

(1) - 3 課題研究に係る取組

理数科生徒には、平成14年度のSSH第1期から「課題研究」を行ってきた。SSH第2期では、1年次に「課題研究基礎」を行い、以前よりも早くから研究プロセスを体験させ、課題研究の充実に努めてきた。このため、全国大会や学会などでの受賞歴は以前より大幅に増加してきたが、全国をリードする課題研究となる程度には到達していない。運営指導委員からは、生徒の主体性を高めるとともに、文献調査や課題テーマを設定する時間の確保、多角的な視点・批判的な視点で事象を思考する力などが必要であると助言されている。また、先進校視察により、課題研究の経過把握と改善を行うために複数の中間発表機会の必要性を認識した。これらを踏まえ、さらに高いレベルの課題研究とするカリキュラム開発が必要であると考え、理数科生徒に対して学校設定科目「SSRA・B・C」を設定（R：research）し、その中で課題研究A、B、Cを実施する。

学校設定科目	対象	内容	時間
SSRA (2単位) 課題研究A	理数科 1年	<ul style="list-style-type: none"> 生徒の希望に添った形で、物理・化学・生物・地学・数学に分かれ、数名のグループをつくる。グループごとに研究テーマを設定し、科学研究を行う。 文献調査やテーマ設定に十分時間をかける。必要に応じて予備実験を行うなかで、仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ発表するという科学研究のプロセスを体験させる。 「課題研究」を経験している先輩と交流する機会を設定する。 「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて3月に「テーマ設定発表会」（中間発表①）を実施する。 	火曜 5,6限
SSRB (2単位) 課題研究B	理数科 2年	<ul style="list-style-type: none"> 1年次の「課題研究A」で培った科学的素養や課題発見力等をもとに、課題研究を実施し、課題解決力を育成する。 必要に応じて、大学の実験設備を使用させてもらう。 課題研究や研究発表会について、研究を体験した3年生が2年生に研究の進め方、まとめ方を伝える会を行う。 7月と12月に中間発表②、③を実施する。 学会や外部の研究発表会に積極的に参加させ、発表させる。 	水曜 5,6限
SSRC (1単位) 課題研究C	理数科 3年	<ul style="list-style-type: none"> 課題研究をまとめ、ポスターを作成する。 4月に長岡技術科学大学を会場に、課題研究発表会を実施する。 7月の「新潟県SSH生徒研究発表会」では、英語での研究ディスカッション及びポスター発表を行う。 課題研究を日本語と英語の両方で論文にまとめる。 論文作成中に把握した新たな課題を、追加研究する。 日本学生科学賞や科学系コンテストに出品する。 学会や外部の研究発表会に積極的に参加する。 	木曜 7限

○ 理数科「課題研究」の流れ（テーマ設定期間を長くし、中間発表を3回行う）

学年	内容	
1年生 10月	「課題研究A」オリエンテーション、グループ分け グループごとに文献調査・テーマ設定・予備実験・研究	↓ テーマ設定 課題発見 テーマ決定
3月	中間発表①（1学年全員対象校内発表会）	
2年生 4月	「課題研究B」研究継続	↓ 課題解決 中間発表 (3回)
7月	中間発表②（新潟県SSH生徒研究発表会） 大学・学会の科学系コンテストで発表	
12月	中間発表③（本校会場 教育センター指導主事による指導） 大学・学会の科学系コンテストで発表	
3年生 4月	「課題研究C」課題研究発表会（長岡技術科学大会会場）	↓ 発表・まとめ 研究深化 論文作成 英語論文
4～10月	論文作成（日本語と英語両方）研究継続	
7月	英語による口頭発表およびポスター発表 （新潟県SSH生徒研究発表会）	
8月以降	日本学生科学賞や大学・学会の科学系コンテストに出品	

生徒にはこの計画の概略図を配付している。（「関係資料」参照）

平成 30 年の理数科課題研究の対象生徒数・実施授業

理数科 1 年生 (サイエンスコース 59 名, メディカルコース 20 名)・SSRA の授業で実施
理数科 2 年生 (サイエンスコース 44 名, メディカルコース 32 名)・SSB の授業で実施
理数科 3 年生 (サイエンスコース 50 名, メディカルコース 30 名)・SSC の授業で実施

1. 実施内容

◎SSRA の取組

文献調査やテーマ設定に十分時間をかけ、予備実験を行うなかで、仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表するという科学研究のプロセスを一通り経験し、2 年次の「課題研究 B」にその取り組みを継続させていく。

① サイエンスコースは希望に応じて物理・化学・生物・地学・数学の分野に分かれ、数人のグループごとにテーマを設定して研究に取り組む「課題研究」を実施する。

○ 課題研究 A オリエンテーション (9 月 25 日)

課題研究の意義、今後の進め方、研究テーマの決め方について説明を受ける。次いで、自分が希望する分野 (数学, 物理, 化学, 生物, 地学) を決める。生徒の希望をもとに各分野に生徒を割り振る。

○ 課題研究のテーマ設定 (10 月 16 日, 30 日, 11 月 27 日, 12 月 18 日, 1 月 29 日)

各分野内でグループの決定とテーマ設定を行う。各自が「興味のあること」「やってみたいこと」等を話し合い、興味・関心の近い生徒で 4 人程度のグループをつくる。グループ決定後指導教員を決め、その指導の下、先行研究を調べ各グループが研究テーマを設定する。

○ 課題研究の開始と中間発表 (2 月 5 日, 12 日, 26 日, 3 月 1 日)

テーマが決まったグループから予備実験を始行い、自分たちのテーマの実現の可能性や進め方の方向性を確認しつつ、本格的な課題研究へと移行していく。3 月 1 日の中間発表①は研究テーマの概要や今後の進め方、研究の初動の様子を発表することが中心となる。1 グループ 7 分の発表を行い、それを受けて質疑と教員から指導助言を受ける。この中間発表①までにテーマが固まり、2 年次の「課題研究 B」での本格的な研究へと続いていく。

○ 課題研究に関する全体指導

課題研究 A の各回 (火曜 5, 6 限 110 分) のうち 20~30 分程度の時間を全体指導にあて、課題研究の進め方や注意すべき点を全体で共有しながら研究に生かしていく。全体指導は理科, 数学教員が分担し講師をつとめる。

毎回の指導時にアンケートを実施した。アンケート中の「今回の説明は、あなたが課題研究を進める上で役に立つと思いますか?」という問いに対する「そう思う」の割合を () 内に示す。結果からは生徒がこの取組を役に立つ内容だと考えている状況が読み取れる。

第 1 回 SSH 生徒研究発表会 (神戸) の報告 文献調査の方法について (96.6%)

第 2 回 実験ノートの書き方 (90.9%)

第 3 回 仮説の設定について (94.6%)

第 4 回 実験データの取り方の注意事項 (87.3%)

第 5 回 研究倫理について (96.4%)

第 6 回 発表における留意点 (90.7%)

○ 異学年の交流 (10 月 16 日)

3 年生の SSH 生徒研究発表会 (神戸) に参加した生徒が、発表会の様子と研究内容について報告する機会を設けた。(第 1 回目実施時) 1 年生に対して初めてこのような報告会を実施した。1 年生には 3 年生の研究内容を理解するのは難しいかと思われたが、研究や発表会についての話を聞く機会を与える方のメリットが大きいと思われ実施した。

○ 「新潟南高校 SSH 課題研究発表会」 (12 月 22 日)

他校生徒の研究発表を見学し、また質問をすることで、自分達の研究方法や発表方法の参考にした。今年度初めて 1 年生の理数科サイエンスコース生徒を発表会に参加させた。

○ 平成 31 年 2 月時点での研究グループの概要

数学: 2 グループ 物理: 5 グループ 化学: 4 グループ 生物: 4 グループ 地学: 1 グループ

② メディカルコースは「統計学を活用したメディカルレポート」を実施する。

今年度よりメディカルコースでも課題研究を実施している。研究内容は統計資料を使って医療問題について考える内容とした。生徒は様々な分野の研究データについてインターネットなどを活用して集めて、

自分なりの考えにまとめている。

- 課題研究Aオリエンテーション (9月25日)
課題研究の取組についての紹介(サイエンスコースと同様)
- ビデオ・グループと題材決め (10月16日, 11月27日)
医療に係わるビデオの確認, 研究する題材の選定
- 統計出前講座の実施 (10月30日)
新潟県総務管理部統計課統計情報班副参事 荻野智行 様の講演を実施した。
- 12月18日以降 統計データを活用した課題研究を進めている。
- 平成31年2月時点での研究グループ数は5グループ
研究テーマ 睡眠と生活習慣病の因果関係, 高齢出産について, 献血について, 食塩の消費と習慣病について, スマートフォンの目への影響

③「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて「テーマ設定発表会」(中間発表①)を実施する。

◎SSBの取組

課題研究の実施期間を長くするため, 1年生の後半から課題研究を始め, 第3期の取組を先行実施している。

- 1年次にテーマ設定, グループ編成, 担当教員決定を行い, 本格的に研究をスタートした。
- 「理数科サイエンスコース課題研究発表会」 (4月21日)
3年生の発表や質疑応答に参加し, これから行う研究の進め方のアイデアを発見した。
- 中間発表会① (10月12日)
校内で実施した。進捗状況の報告と質疑応答を行い, 自分達の研究を見つめ直す契機にした。
12月の中間発表②までになすべきことを明確にした。
- 3年生からの課題研究体験談 (10月17日)
スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会に参加した生徒から, 研究の過程や全国大会での様子, また, 全国大会を見据えて心がけること等について意見交換をした。
- 中間発表会② (12月19日)
校内で実施した。進捗状況の報告と質疑応答を行い, 自分達の研究を見つめ直す契機にした。
県立教育センターの指導主事(高校理科数学担当)を招き, 各研究内容について指導・助言を受けた。
- 「新潟南高校SSH課題研究発表会」 (12月22日)
他校生徒の研究発表を見学し, また質問をすることで, 自分達の研究方法や発表方法の参考にした。
- 発表会等への参加
北信越SSH指導力向上研修会(新潟県立高田高校)2グループが発表
中学校科学探究塾(長岡市教育センター)1グループが発表
- 3月末をめどに研究をまとめる。

◎SSCの取組

- 研究成果の発表会の実施
- 論文作成, アブストラクトの英文化
- サイエンスコース, メディカルコースともに論文集を作成

2. 取組の成果

- 「理数科サイエンスコース課題研究発表会」 (4月21日, 長岡技術科学大学)
全グループが口頭発表とポスターセッションを行う。
- 「新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」 (7月25日, アオーレ長岡)
ステージ発表(1グループ 英語で発表を行い, 英語でディスカッションを行った。)
ポスター発表(全グループのうち4グループが英語で発表を行った。)
- 「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」 (8月8, 9日 神戸) 代表1グループが参加
- 13グループは日本学生科学賞に応募し, 優秀賞1グループ, 奨励賞2グループ 受賞
- 数学1グループと生物1グループの2グループが「高校生科学技術チャレンジ」(JSEC)に応募
- マスフェスタ(大阪府立大手前高校)(8月25日関西学院大学上ヶ原キャンパス) 数学グループ参加
- メディカルコースは個人で医療に関する問題を調べてレポートを作成

テーマ一覧 ※「関係資料」参照

(2) 【仮説2・3】に対する【研究II】

普通科生徒に対して学校設定科目『SSRI・II』を設定する。(R : research)

学校設定科目	対象	内容	時間
SSRI (2単位)	普通科 1年	「課題研究基礎」「SS情報」 「クリティカルシンキングトレーニング」 「科学英語I」「新潟県SSH生徒研究発表会」 「サイエンスツアー」 「サイエンスイマージョン・プログラム」	月火水 2クラス 合同 2,3限
SSRII (1単位)	普通科 2年	「課題研究B」「統計学」「ディベート」 「科学英語II」「新潟県SSH生徒研究発表会」 「キャリアデザインツアー」	文理別 木6限 金6限

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

対象	学校設定科目による代替によって、実施しない科目または単位数を削減する科目と、その代替措置
1年生 普通科	「社会と情報」2単位を実施しない。 その内容を学校設定科目「SSRI」(2単位)、「SSRII」(1単位)において指導する。

- 学校設定科目で育成を目指す力 (※育成を目指す7つの力 ア～キと同じ)

(2) -1 SSRI

◎ 『SSRI』の目的・期待される効果

- ・ 情報活用や、教科科目の枠を超えた内容を扱い、論理的思考力・批判的思考力を養うことで、課題研究を行うための基礎的技能と思考力等を身につける。
- ・ 大学等で講義や先端科学技術を体験することで、科学技術や学びへの興味・関心・意欲を向上させる。
- ・ 課題研究基礎により研究プロセスを経験し、科学的素養を身につける。
- ・ 科学英語等により、外国語による科学のコミュニケーション能力を育成する。

○ 『SSRI』(普通科1年)の内容 (※11ページ「育成を目指す7つの力」ア～キに対応)

項目	内容	※
課題研究基礎 (10月～)	・ 仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表するという科学研究のプロセスを体験させる。 ・ 生徒の希望に応じて、物理・化学・生物・地学・数学の分野に分かれ、数人のグループをつくり、そのグループごとに研究テーマを設定し、科学研究のプロセスにしたがって研究活動を行う。 ・ ICTを活用して研究・まとめを行い、「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて、3月に発表会を実施する。	ウ エ オ カ キ
サイエンスツアー (1月)	・ 科学技術、理数分野への興味・関心・意欲を高めるとともに、その意義や有用性の理解を深めることの必要性を理解させる。 ・ 普通科1年生の生徒全員を対象に実施する。 ・ 長岡技術科学大学を訪問し、大学での講義を受講し、大学の研究室や施設設備にて実習体験や見学をする。	ウ エ オ
次の項目は、理数科『SSRA』と同じ 「SS情報」、「クリティカルシンキングトレーニング(CTT)」、「科学英語I」、 「新潟県SSH生徒研究発表会」、「サイエンスイマージョン・プログラム」		

(2) - 1 - 1 課題研究基礎

課題研究基礎の取組は第2期から継続して実施している。第2期では1年次の普通科生徒全員に「課題研究基礎」を設定して、2年次以降は希望者のみに「課題研究」を行った。第3期では、全校生徒の主体性、課題解決力等を向上させるため、普通科生徒全員に「課題研究」を設定することとした。そのため、第3期の課題研究基礎では次年度の課題研究に対応できるように条件変化などの設定の下、課題設定を行って研究を行う取組を各教科・科目で実施している。以下には各項目の取組の中間報告を記述する。

○ 課題研究基礎 数学分野

1. 目的

- ・問題作成を通して、主体的に数学的活動に取り組む姿勢を向上させる。
- ・条件を様々に変化させるなど実験的な活動を通して、問題の本質や規則性などに気づく力を向上させる。
- ・グループ活動や発表会を通して、自らの考えを他者に分かりやすく伝える能力を高める。

2. 研究内容・方法・検証

【内容および方法】

- ・1年生普通科の『課題研究基礎』数学選択者50名を対象に、以下のような活動に取り組ませた。
 - 第1回 例題として用意した3題から1題を選び、問題の解法について検証をする。その後、問題の条件を変えていく中での結果の変化について調べる。結果については4名程度のグループで相互に発表し、グループで考察などをまとめる。
 - 第2～4回 教科書などから興味のある定理や問題を選び、証明や解法について検証をする。その後、条件を変えていく中での結果の変化について調べる。結果について検証し、条件を変えていく中での気づきなどをグループで共有する。さらに、結果を基に新たな問題を作成したり、身近な現象に適用したりするなど、各グループで数学的活動に取り組む。
 - 第5回 プレゼンテーションソフトを用いて、発表用の原稿やスライドを作成する。
 - 第6回 どのように説明をすると伝わりやすいか工夫をしながら発表練習をする。
 - 発表会 課題研究の成果の発表を通して、プレゼンテーション能力の向上を図る。

○ 生徒の取り組んだ主な課題

新しいじゃんけんについて、3年間で同じクラスになる人の人数、おいらがオイラー多面体を分割してみた、正n角形の対角線によってできる三角形の数、ポーカーにおける確率

【検証結果】

- ・自分で問題を作成したり、条件や設定を変えたりして変化を調べるなど主体的に数学的活動に取り組むことができた。はじめはうまく活動できない生徒もいたが、グループで協力する中で少しずつ主体的に活動することができるようになった。
- ・問題を解いて終わりではなく、そこからさらに発展させていく経験をすることができた。また、条件を変えることで結果がどのように変わるのか実験的に調べることで数学のおもしろさを体験することができた。
- ・グループ内での意見交換をすることで様々な視点があることが分かった。対話を通して、視野を広げたり、考えを深めたりすることができた。
- ・プレゼンテーション用の原稿・スライド作成を通して、自分の考えをどのようにしたら分かりやすく伝えることができるのか工夫をしながら活動することができた。
- ・「振り返りシート」の記入内容を分析し成果を検証した。質問項目は「科学に対するあなたの興味は前よりも『上がった』『変わらない』『下がった』のどれですか」というものである。

評価	1回目(%)	2回目(%)	3回目(%)	4回目(%)	5回目(%)
上がった	71.4	66.7	50.0	66.7	61.1
変わらない	28.6	33.3	50.0	33.3	38.9
下がった	0	0	0	0	0

集計結果より、概ね生徒は肯定的に活動に取り組んだようである。初めはうまく検証ができなかったグループが多かったが、何らかの「気づき」があると、その気づきをきっかけに研究を前進させていた。アンケートによると、「楽しかった。」や「次はこのようにして検証してみたい。」など主体的に取り組む生徒が多かった。

研究テーマを設定する際、なかなか決まらないグループが複数あった。グループ内での意見交換がより活発に進み、研究テーマがスムーズに決まるような働きかけを考え、検証の時間を確保できるように工夫したい。

○ 課題研究基礎 物理分野

1. 目的

物理分野の研究材料を用いて“仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表する”という科学研究のプロセスを体験させることで、科学技術への関心を高める。

2. 研究内容・方法・検証

【研究内容及び方法】

- ・オリエンテーション（1 h）
- ・各領域、グループ毎による研究（2 h×6回）
- ・発表準備（2 h）
- ・校内発表（2 h）

各領域、グループごとによる研究においては、以下の流れで実施した。

- ①3～4人ずつのグループ作り
- ②パソコン、デジタルカメラと運動解析ソフト「Tracker」を用いた基礎実験（落体の運動）、「EasySenseSoftware」を用いた音（振動数・振幅）の測定
- ③テーマ設定（一人ひとつずつ）
- ④グループ毎でのテーマ設定
- ⑤実験、測定

○ 生徒の取り組んだ主な課題

よく聞こえる糸電話をつくろう、電子レンジのもののあたたまり方、様々なミルククラウンについての検証、ストロー投石機の飛距離、転がり摩擦についての実験

【成果の検証】

生徒に毎時間「振り返りシート」を記入させ、この内容を分析して成果を検証した。

調査の結果は下表のとおりである。

(1) 質問項目「科学に対するあなたの興味は前よりも『上がった』、『変わらない』、『下がった』のどれですか」に対する回答

評価	1回目(%)	2回目(%)	3回目(%)	4回目(%)	5回目(%)
上がった	75.0	88.4	84.3	90.9	84.6
変わらない	25.0	11.6	15.7	9.1	15.4
下がった	0	0	0	0	0

(2) 今日の授業の感想（抜粋）

- ・きれいに「回数」と「上昇した温度」との間に比例関係ができて嬉しいと思うと同時におもしろいと感じた。
- ・身の回りの現象は「なぜ～なのか」をとことん追求することはとてもワクワクします！
- ・実験で予想と違う結果が出たので、原因を考えて、条件を変えて実験を行いました。実験を行いながら改善していくことが大事だと思いました。

質問への回答、授業後の感想から、生徒の課題研究に対する興味・関心が増したことが、また、実験の重要性や大切さ、楽しさ、その意義などが感じることができているように思う。

当初は、テーマが定まらず測定までとどり着かないグループが出ることも想定していたが、予想に反してテーマの決定から実験・測定までスムーズに進むグループが多かった。何よりも、課題研究に対して前向きに、意欲的に取り組む生徒が非常に多かったことが興味・関心へと繋がっていったように思う。

○ 課題研究基礎 化学分野

1. 目的

- ① 実験機器の操作方法や、データの処理方法などの実験の基本的な技法を身につけることが出来る。
- ② 仮説を立てた上で実験を行い、その仮説と結果の違いを考察することで自然科学に対する理解を深めることが出来る。
- ③ 化学を履修していない生徒に対して、教科書の内容にある一部の項目について実際に体験することで、化学への興味・関心を高め、さらには自然科学研究に対する姿勢を学ぶことが出来る。



図 実験を行っている様子

2. 研究内容・方法・検証

【内容および方法】

1 学年はまだ化学を履修していないため、最初に化学の基礎と実験方法を学ぶ。その後、その知識、技術を用いて各グループが「課題」を見つけ、実験方法を考え研究を進めその研究結果を発表する。

今年度は「中和滴定」「酸化還元滴定」に関して講義と技術習得のための実験を行った。「中和滴定」「酸化還元滴定」どちらを学ぶかはクラスにより異なる。

第1回 中和滴定、酸化還元滴定の基礎技術の習得

※ 中和滴定は食酢中の酢酸濃度の定量実験、酸化還元滴定は過マンガン酸カリウムを用いた滴定を中心に教員指導のもとで生徒実験を行った。

第2回 中和滴定、酸化還元滴定の基礎技術の習得 課題設定

第3回 課題の設定 実験計画の立案 研究の開始

第4回 研究 実験と結果の整理検証

第5回 研究 実験と結果の整理検証

第6回 プレゼンテーション資料作成と発表準備 必要に応じて追実験

第7回 プレゼンテーション資料作成と発表準備

生徒の取り組んだ主な「課題」

- ・柑橘類に含まれる酸性物質の定量 ・清涼飲料水中のクエン酸の定量
- ・ヨーグルトの発酵条件と得られる乳酸の関連 ・振動反応について考える
- ・オキシドール中の過酸化水素の定量 ・酸化剤還元剤の組み合わせによる酸化還元反応の研究

【成果を検証するために用いた具体的な方法】

取り組みの成果を検証するために『課題研究基礎』に取り組んでいる各生徒に「振り返りシート」の記入を求めた。記入は各科目に分かれて『課題研究基礎』を実施しはじめた第1回目以降の全ての回で実施した。「振り返りシート」の内容を検討することによって成果を検証することとする。

【検証結果】

(1) 質問の回答からの評価

調査の結果は以下の表のとおりである。質問項目は「科学に対するあなたの興味は前よりも「上がった」、「変わらない」、「下がった」のどれですか」というものである。(表1)。

表1 科学に対する興味の変化についての調査結果(第1回～第5回分集計)

年度	上がった (%)	変わらない (%)	下がった (%)
2018年度	70.7	29.3	0

多くの生徒が科学に対する興味が上がったと回答している。生徒の意識向上に一定の成果があったと考えられるが、変わらないという評価も多い。今後の進め方等を改善する必要がある。

(2) 生徒の感想からの評価

生徒の感想 (抜粋)

- ・テーマを決めるのが難しかった。
- ・実験には技術が必要
- ・班で協力して行ったことがよい結果につながった。
- ・予想したとおり実験がすすまないがそこが面白い。
- ・実験の目的、計画をしっかりたてないとうまくいかない。

○ 課題研究基礎 生物分野

1. 目的

「ヒトの感覚」を共通テーマとして“仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表する”という科学研究のプロセスを体験させることで、科学技術への関心を高める。

2. 研究内容・方法・検証

【内容および方法】

生物分野の『課題研究基礎』では、生徒が主体的に課題を見つけて仮説を立て、研究に取り組むことができるように指導方法の改善を図った。まず、仮説設定に関して共通テーマを設定した。ある程度の制限をかけないと生徒たちは何について研究すれば良いのか意見がまとまらず、短時間での課題設定は難しくなるので、教科書やインターネットの情報をもとに、ヒトの感覚について実験することを条件としてテーマ設定を行わせた。

第1回目(2時間)と第2回目(2時間)の課題設定時には「KJ法」の応用で付箋やホワイトボードを活用してグループディスカッションを行い、課題設定を行っている。また、毎回各グループが現在どのような状況まで進んでいるのかをグループ発表のように全体の前で担当者に報告することにして、担当者との質疑応答を通じて、研究の進み具合を整理できるように工夫した。



図 課題を検討している様子

○ 生徒の取り組んだ主な課題

- お茶の苦さを感じる温度、温度と心拍数、
- おはじきの数を見てウェーバーの法則を確認する、
- ヒトの視覚と味覚の関係、錯覚と色の関係

【検証】

「振り返りシート」の記入内容を分析して成果を検証した。検証結果を下表に示す。質問項目は「科学に対するあなたの興味は前よりも『上がった』『変わらない』『下がった』のどれですか」というものである。

表 科学に対する興味の変化についての調査結果

評価	1回目(%)	2回目(%)	3回目(%)	4回目(%)	5回目(%)	6回目(%)
上がった	66.7	92.0	77.0	62.0	58.0	64.0
変わらない	33.3	8.0	23.0	38.0	42.0	36.0
下がった	0	0	0	0	0	0

注目すべき点は2回目の評価が高いところである。2回目は課題設定の話し合いをしている。研究を進める前の段階の授業で最も科学に対する興味が上昇した。この回では生徒の研究計画を各班が発表し、それに対して教員が指導をして研究課題を決定している。課題設定力を高める授業になっていると考えていたが、生徒の反応は明確であった。生徒が意欲をもって課題に取り組んでいる様子が見えてくる。

○ 課題研究基礎 地学分野

1. 目的

地学分野の現象の仕組みを調べ、仮説を設定し、測定実験を行い、結果を分析し、レポートにまとめ、発表する、という科学研究のプロセスを体験させることで、科学技術への関心を高める。

2. 研究内容・方法・検証

【研究内容および方法】

今年度の地学分野では、地学基礎の教科書に載っている地震災害について、特に「液状化現象」をテーマとして、実際に生徒に仮説を設定させ検証実験を行わせることを通して、どのような環境で液状化現象が起こりやすいのかを分析させる取り組みを指導した。最後にはパワーポイントを用いたプレゼンテーションを作成して発表を行った。また、取り組みの成果を検証するために『課題研究基礎』に取り組んでいる各生徒に「振り返りシート」の記入を求めた。質問項目は「科学に対するあなたの興味は前よりも『上がった』『変わらない』『下がった』のどれですか」というものである。なお、第5回、第6回分については内容が科学に対する興味とは関連が薄いことから調査対象とはせず、今回は記載していない。なお、実施にあたっては、東日本大震災の被災者が含まれる可能性もあり、発言など十分な配慮を行った。

【成果の検証】

- ・第1回 研究・実習「液状化現象とは」(上がった95.7% 変わらない4.3% 下がった0.0%)

この回は、最初に地震によって生じる災害を述べさせ、その中で「液状化現象」を紹介する。記録写真や発生の瞬間をとらえた動画、実験室での演示実験を見せることにより、現象のイメージを理解させた。次に今後の実験の手順を確認する意味も含め、実際にプラスチックコンテナに入れた細粒砂に、徐々に含ませる水分を増やしながら、バイブレーターで振動を与えて、液状化現象が発生するまでの時間を計測させた。最後に、環境の違いによる発生の仕方を考えさせる目的で、複数個の仮説をグループ毎に考えさせ、次回以降の実験計画を立てさせた。



- ・第2回 実験「環境による液状化現象発生の違い①」(上がった82.6% 変わらない17.4% 下がった0.0%)
- ・第3回 実験「環境による液状化現象発生の違い②」(上がった91.7% 変わらない8.3% 下がった0.0%)

・第4回 実験「環境による液状化現象発生の違い③」(上がった87.0% 変わらない13.0% 下がった0.0%)
この回から、自分たちで設定した仮説の検証を行う実験を行った。

第2回は全グループで砂の粒度の違いと、バイブレーターによる振動の強度による発生の違いを検証する実験であった。1回目の手順説明でヒントになる情報に基づいて仮説設定を行ったため、比較的容易であったと推測され、調査結果では科学に対する興味が前よりも「上がった」が一番低かった。

第3回目はどの仮説を検証するかを決める段階で、意味の無い仮説や実験室での検証が不可能なものがあることに気づき、再度の仮説設定が必要となり、実験を始めるまで時間を要した。結果、建造物の有無による違いと、埋積物の有無による違いの検証に多数のグループが辿り着いた。調査結果では科学に対する興味が前よりも「上がった」が一番高かった。



第4回目はさらに実験を始めるまで時間を要した。生徒の持つ知識だけでは、更に踏み込んだ仮説の設定には限界がある。そのため「今までの実験の結果から新たに仮説が生み出されることもある」と助言を与えた。その結果、

先回の結果を踏まえ、建造物の数による違いと、埋積物の量による違いを検証する実験に辿り着いた。調査結果では科学に対する興味が前よりも「上がった」が比較的高かった。

3. まとめ

調査結果では科学に対する興味が前よりも「上がった」が高い数値であった。今回の実験の目的は、ある自然現象を提示し、その現象が環境の違いによりどう変化するかを調べる仮説を設定させることにあった。生徒たちで結果が予想できる内容より、自分たちで設定した仮説を検証する実験では当然と興味関心は高くなる。しかし、生徒の持つ知識では自ずから限界もあり、教員側の助言も必要となる。とは言え、助言も必要以上行えば、逆に生徒の興味関心を奪うことにもなりかねない。どこまで踏み込んで生徒に助言を与えると効果的であるか、更に研究していく必要がある。

(2) - 1 - 2 SSRI 普通科サイエンスツアー in 長岡技術科学大学

1. 目的

地元の長岡技術科学大学の先生の講義を受講し、大学の施設設備を見学することを通して、科学や科学技術への興味・関心を高め、また、その意義や有用性の理解を深める。

2. 期日

平成31年1月24日(木)

3. 対象

1学年普通科235名

4. 講義

- 1 「地球のエンジン「微生物」を感じてみよう」 小笠原 渉 教授 (技術科学イノベーション専攻)
- 2 「雪利用最前線～食品熟成からデータセンターまで～」 上村靖司 教授 (機械創造工学専攻)
- 3 「感情を読み取る技術で未来を先取りしてみよう！」 中川匡弘 教授 (技術科学イノベーション専攻)

5. 見学箇所

メタン高度利用技術研究センター、てくみゅ、音響振動工学センター、
極限エネルギー密度工学研究センター

6. 生徒アンケートより

- 科学技術に対する興味・関心が高まった

文系志望者 (%)				理系志望者 (%)				全体 (%)			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
60.2	36.6	3.2	0.0	75.2	23.8	1.0	0.0	68.2	29.8	2.0	0.0

○ 科学や科学技術の意義や有用性への理解が深まった

文系志望者 (%)				理系志望者 (%)				全体 (%)			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
67.7	29.0	3.2	0.0	73.3	24.8	1.0	1.0	70.7	26.8	2.0	0.5

【感想】

- ・今まで科学技術に対してははっきりとしたイメージを持てなかったが、雪の利用の話聞き、科学は意外と身近なところにあると感じた。科学技術によって豪雪地帯であることを逆にアドバンテージにできることに感心した。
- ・今まで知らなかった科学の応用技術や、これからの科学の未来のことを聞き、ますます興味が湧いた。これから進路を決めていく中で、様々な情報を収集し、この先の社会がどのように変わっていくのか考えることが重要だと思った。

○ 全体を通しての満足度

文系志望者 (%)				理系志望者 (%)				全体 (%)			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
69.9	28.0	2.2	0.0	64.8	33.3	1.9	0.0	67.2	30.8	2.0	0.0

【感想】

- ・身の回りにはたくさんの「科学」があって、その「科学」を上手に活用することで、人々に良い環境を与えてくれることを知った。自分の周りにどんな「科学」が潜んでいるか探してみたい。
- ・実際に体験を通して科学について楽しみながら理解することができた。身近なテーマについての講義は関心をもって聞くことができた。しかし、難しい内容にはついていけない部分もあった。もっと自分の知識を増やしたいと思った。

【検証】

生徒の評価は概ね良いものであった。科学技術に対する興味・関心については、文系志望者と理系志望者では若干の差が見られる。文系志望者の中には、内容が難しく感じた生徒も少なくなかったようである。今後は、事前指導などを充実させることで、より事業の効果が高まると考える。

(2) - 2 S S II

(2) - 2 - 1 普通科キャリアデザインツアー

1. 目的

普通科2年生理系生徒を対象に実施する。東北大学を訪問し、研究室見学および模擬授業受講を通して科学技術の発展における大学の役割とそこで学ぶため必要な資質を知ることで、将来に向けた今後の高校生活の目的意識や行動規範の再確認と向上を目的とする。

2. 内容

期日：平成30年10月11日（木）～12日（金）

訪問先：東北大学工学部

参加生徒：普通科2年生（理系）118名

【1日目】

研究室見学（各生徒2学科見学）

- ・機械知能・航空工学科
- ・電気情報物理工学科
- ・化学・バイオ工学科
- ・建築・社会環境工学科
- ・材料科学総合学科

- 小林・佐藤研究室、田中研究室、川田研究室、石川研究室
- 陳研究室、川又・阿部研究室
- 滝澤研究室、塚田研究室、魚住研究室
- 西村修教授、坂巻隆史准教授
- 武藤研究室、三原研究室、長坂研究室、新田研究室



長岡高校出身学生との懇談会

現在研究していることや大学を選んだときの経験談などの話をしてもらった。

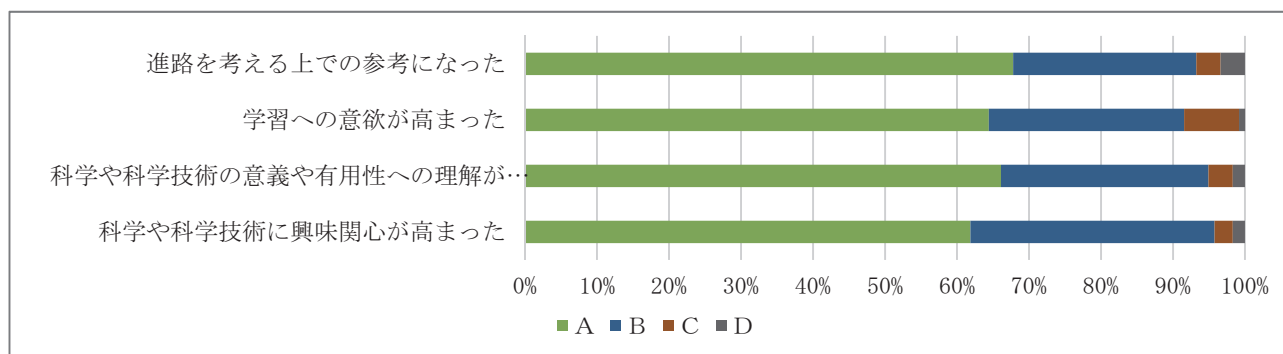
【2日目】

東北大学紹介，模擬授業，震災地見学

- ・東北大学及び工学部の紹介 中村 肇 准教授
- ・模擬講義1 材料科学総合学科 吉川 昇 准教授
- ・模擬講義2 建築・社会環境学科 岩田 司 教授
- ・閑上地区見学

3. 検証

事後のアンケート結果を以下に示す。「A. あてはまる」～「D. あてはまらない」までの4段階



今回の活動を通して、概ね当初の目的を達成することができたと考える。今後は、これを生徒個々がいかに行動に移し、継続できるかが課題といえる。以下、生徒アンケート回答を記載。

- ・研究室訪問で最先端の技術を見ることができ、「研究」へのあこがれの気持ちが強まった。
- ・自分のやりたいことのさわりだけでも専門的に知ることができた。具体的な視野が広がった。
- ・理解できない部分もあったが、今まで自分が興味の無かった分野も関心を持つことができた。そして、オープンキャンパスではわからないような大学生の生活を知ることができた。
- ・今勉強している理科が、すごいものに発達していると感じた。
- ・工学部は自分の直接の進学先ではないが、実験は大変興味深く生物系の研究室もあった。
- ・研究室見学や模擬講義を通じて科学や科学技術の実用性を重視した開発を進めることで社会に貢献できることがわかった。
- ・学習意欲を高められ、自分がまず何をすればよいか考えるきっかけになった。
- ・自分から東北大学のオープンキャンパスに行こうとも思っていなかったけれど、今回のツアーで東北大学の魅力についてより深く知ることができた。また、震災についても考えることができた。

(2) - 3 普通科課題研究

対象生徒

- 普通科2年生（希望者を新たに募集）
- 普通科3年生（2年次からの継続研究）

1. 目標

普通科生徒を対象に1年次に課題研究基礎で習得した科学研究のプロセスを基に、各自で課題を見つけそれに対する研究を行う。

2. 指導の重点

自然科学分野に加え、人文科学・社会科学など様々な分野について希望者を募り研究グループをつくる。グループごとに課題を設定し研究を行う。各グループには適切な教員を指導者として配置する。研究結果は様々なコンクールへの応募やSSH生徒研究発表会のポスターセッション等で発表を行う。

3. 実施内容

○普通科2年生

6月に希望者を募集し、担当職員を割り当て、生徒とテーマ設定、研究方法を打ち合わせ、課題研究を開始。理数科とは異なり、教育課程上、課題研究を行う時間設定がないため、長期休業や放課後などを用いた研究を実施している。

〈研究テーマ〉

① 絵の具（色彩）の性質について	生徒数 3	職員担当：理科(化学)
② 絵画の技法と歴史的背景について	生徒数 4	職員担当：地歴
③ 色と時間感覚の関係	生徒数 3	職員担当：理科（生物）
④ 「日本国は本人の意思による積極的安楽死を合法化すべきである。」是か非か	生徒数 19	職員担当：英語

○普通科3年生

2年次からの研究を継続し・まとめて発表を行う。

〈研究テーマ〉

① アサガオを美しく咲いたまま保たせる方法	生徒数 3	職員担当：理科(生物)
② ワラジムシの行動	生徒数 1	職員担当：理科(生物)
③ 若者言葉について	生徒数 2	職員担当：国語
④ 江戸時代のお菓子について	生徒数 3	職員担当：地歴・公民

4. 発表と成果

- ・SSH生徒研究発表会においてポスターセッションに参加。
- ・3年生の研究テーマ「アサガオを美しく咲いたまま保たせる方法」は、2年次に新潟県自然科学系クラブ活動報告・研究発表会に参加しポスター発表を行い「最優秀賞」を受賞、この結果を受けて平成30年2月実施の北信越地区自然科学研究発表会へ新潟県代表として参加した。また、平成30年6月実施の日本タンパク質科学会年会高校生・高専生ポスターにおいて「ポスター賞」を受賞。全国高等学校総合文化祭「2018 信州総文祭」自然科学部門ポスター発表では、「文部科学大臣賞」を受賞した。

(3)【仮説4】に対する【研究Ⅲ】

○「課題研究」の手法を他の教科にも広げる。

『SSR』の探究的な学習方法を他の教科にも広げ、それぞれの教科の特徴を生かしながら、授業改善を行う。各教科の授業の中で、テーマを設定し、仮説を立て、情報収集やグループでの議論などを通して、根拠のある主張にまとめて発表する、という学習活動を行う。これらは、校内研修会で共有する。また、通常授業でも課題発見を促したり、思考を活性化・深化するための「発問」、「手立て」、「教具」などの工夫を各教科で研究し、事例の共有を進める。

今年度は第3期指定の1年目であり、まだ、第3期の取組を校内で共有している途中の段階である。次年度以降に、取組の成果を他教科に広げ、それぞれの教科で授業改善を行えるように推進していく。

○ 教員研修会の実施

管理機関である新潟県教育委員会が主催する「新潟県スーパーハイスクール連携委員会」に参加した。この委員会は県内のSSH指定校5校、SGH指定校1校、SPH指定校2校が参加し、高等学校教育課及び県立教育センター指導の下、各事業の課題解決と円滑な実施を図り、科学技術人材、グローバル・リーダー及び専門的職業人の育成を一層図るとともに各校の探究学習等の研究成果を県内の学校に普及することを目的として開催されている。

第1回委員会：実施期日 平成30年5月15日（火） 会場：新潟県立教育センター

各学校が自校の特徴的な取組を紹介し、その後、今年度の重点課題と取組についての協議を行い、市川亮教育センター所長からの指導助言を受けた。

第2回委員会：実施期日 平成30年10月22日（月）

金沢大学大学院教職実践研究科 松田淑子教授による「探究モードへの学びの転換～深い探究を促すプロセス評価～」を受講。そのまま引き続き「生徒の探究的な学びを支える指導・評価」という内容で協議を行い、松田教授からの指導・助言を受けた。

○ 評価方法の改善

『SSR』で用いているルーブリック等による評価方法を理科（生物）の授業で用いてみた。「ICEパフォーマンス・スタンダード表」を作成し、実験のレポート作成時などで活用した。この評価票を導入したことで生徒のレポートへの取組の意識は向上している。試験的に導入した成果を以下のように数値的には示した。

実験レポートの評価：生徒のレポートを3段階の評価に換算してICEパフォーマンス・スタンダード表導入以前の実験でのレポートと導入以後の実験でのレポート評価の平均点を比較した。評価「3」が最高評価で「1」が最低評価である。未提出者などは除外している。おなじ内容の実験ではないので単純比較はできない。今後はこのようなデータを蓄積し、指導方法の改善に繋げていくことが求められる。

クラス	導入前の実験での評価の平均点	導入後の実験での評価の平均点
A組（普通科）	2.0	2.0
B組（普通科）	1.9	2.3
C組（理数科）	2.0	2.6
全体	1.9	2.3

○ ICTの活用・インターネット遠隔交流の促進

多くの授業で電子黒板やタブレットPCを活用した授業を行っている。生徒の中でも電子黒板を利用する授業は中学校でも経験している生徒が多くなり違和感なく取り組んでいる様子が見られる。SSRAやSSRIでの課題研究ではタブレットPCを活用して先行研究をインターネットで調べ、実験中の動画を撮影するなどの活用が見られている。次年度以降はインターネット遠隔交流に取り組みたい。また、各教科での実践だけでなくICTの活用についての指導法の研究・開発を進め、指導事例の共有を進めていく。

(4) 【仮説5】に対する【研究Ⅳ】

(4) - 1 新潟県SSH生徒研究発表会

1. 目的 県内外のSSH指定校や高等学校、さらに、近隣の中学校の生徒が一堂に会して、課題研究の発表や質疑応答による「研究発表交流」、及び参加生徒が協力して実技課題に取り組む「生徒交流会」を行い、SSH校の課題研究の改善につなげるとともに、参加各校生徒の相互交流により、協働的な課題解決力を育成する。また、会の運営や進行を長岡高校の生徒が行うことにより、本校生徒の主体性および協働性を育成する。
2. 日時 平成30年7月25日(水) 10:00~15:30
3. 会場 アオーレ長岡
4. 対象 県内外のSSH・SGH各校、高校、中学校生徒
5. 参加者 新潟南高校、新発田高校、長岡高校、柏崎高校、高田高校(県内SSH指定5校)、富山県立富山中部高校(SSH指定校)、国際情報高校(県内SGH指定校)、長岡大手高校、新津高校、三条高校(県内の県立高校)、新潟大学附属長岡中学校、長岡市立東北中学校、長岡市立山本中学校
以上、13校から739名の生徒が参加

6. 内容

■研究発表交流

- ・「口頭発表」…新潟南高校、新発田高校、柏崎高校、高田高校、富山中部高校の5校
各校代表1グループがステージ上で研究発表(7分間)し、その後質疑応答を行う。
- ・「英語によるパネルディスカッション」…長岡高校1校
今年度は長岡高校の代表グループが、ステージ上で英語による研究発表を行った後、その内容についてパネリスト(長岡高校代表生徒)とともに英語でディスカッションを行った。コーディネートは本校のALTが行った。



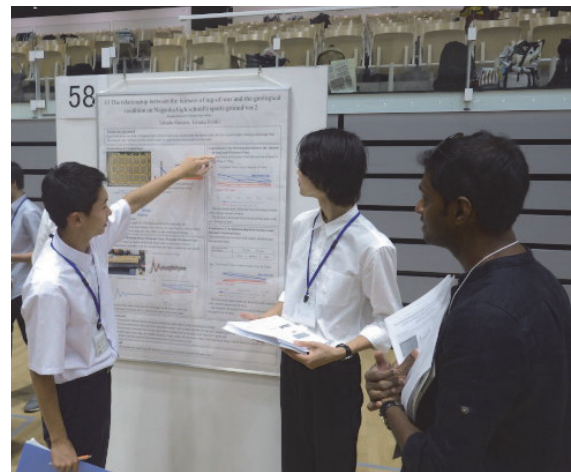
口頭発表の様子



英語によるパネルディスカッションの様子

- ・「ポスターセッション」…9校68点

参加した各校の研究グループが、ポスターで課題研究の成果を発表する。今年度は、連携している長岡技術科学大学から4名の留学生に会場してもらい、英語によるポスター発表をしたグループに対して指導助言を受けた。ポスター発表は新潟南高校、新発田高校、長岡高校、柏崎高校、高田高校、富山中部高校および長岡大手高校、新津高校、国際情報高校が行った。



■生徒交流会

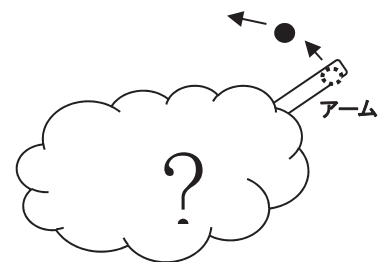
参加生徒全員を他校生徒と混合した5～6人のグループに分け、当日提示する実技課題に取り組ませる。与えられた条件下で、初めて出会うメンバーとの話し合い・意見交換・試行錯誤などの協働作業により、よりよい解を探るといった協働的な課題解決を経験させる。また、課題解決力やコミュニケーション能力の伸長も図る。

今年度のテーマは、「ストロー投石機を作って、玉を遠くに飛ばそう！」でした。

(当日配布した資料より抜粋)

ストローと輪ゴム、セロハンテープで投石機を作り
アルミ箔で作った玉をできるだけ遠くに飛ばそう。

最も遠くに飛ばしたチームが優勝です！

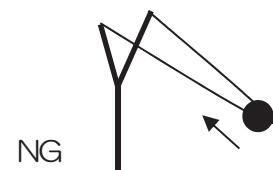


○ 材料

・ストロー250本 ・輪ゴム1箱 ・セロハンテープ2巻 ・アルミ箔 (30cm×100cm) 1枚

○ 作成のルール

1. 用意された材料は、すべて使っても余らせても構いません。
2. 支えがなくても（手をはなしても）、投石機が自立することが大前提。
3. パチンコのように、直接「玉」をゴムで飛ばすことは認めません。
必ずアームから飛ばしてください。
4. 飛ばすアルミ箔の大きさや形はチームにお任せします。遠くに飛びそうな「玉」を考えてください。
5. 安全上、作成場所で「玉を飛ばす行為」は絶対に行わないでください。玉を飛ばすのは計測時のみ。



○ 計測について

1. 投石機から飛ばすのはチームのメンバー行ってもらいます。玉を飛ばす前に、投石機が自立しない場合は失格とします。ただし、飛ばすときにはメンバーが投石機を支えても構いません。飛んだ距離を「記録測定係」が測定します。

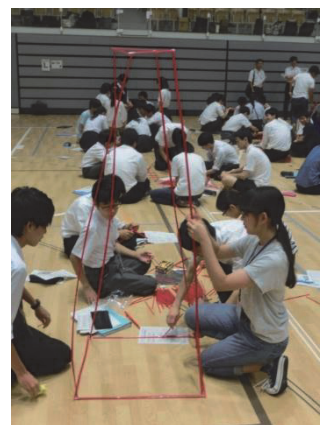
※飛んだ距離とは、投石機の土台の端（玉側の中心）から玉の中心までの直線距離とします。

転がった距離も含まれます。ただし、投石機よりも後ろに飛んだ場合は計測しません。

2. 計測は3回行い、一番良かった値を採用します。

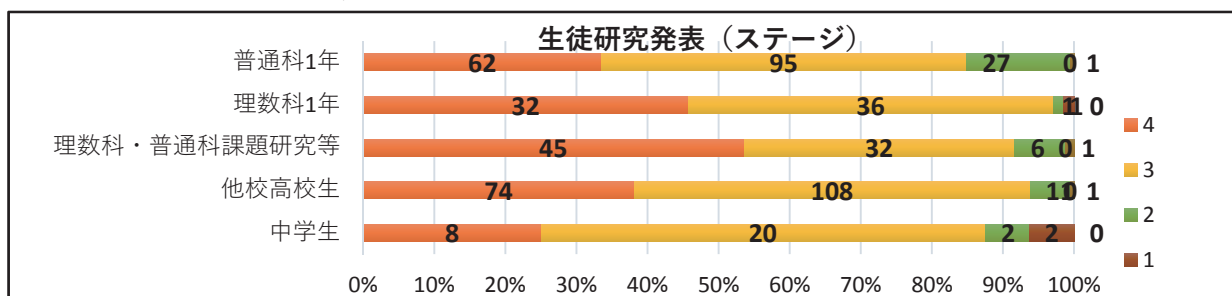


生徒交流会の様子

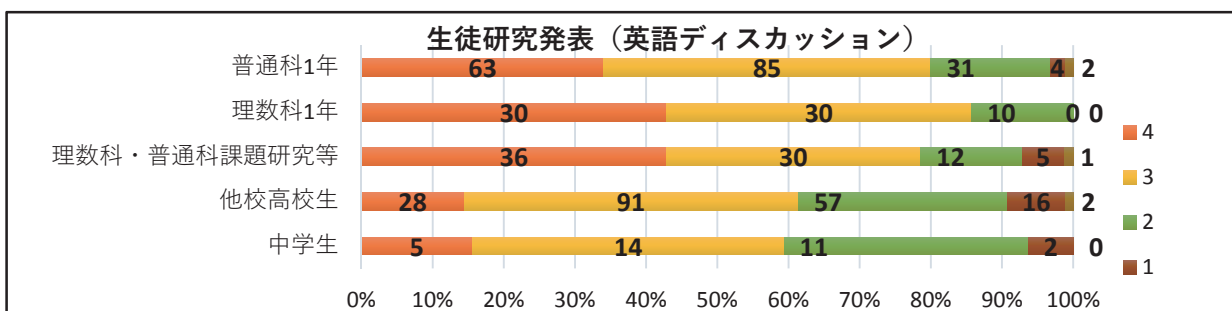


7. 事後アンケート結果

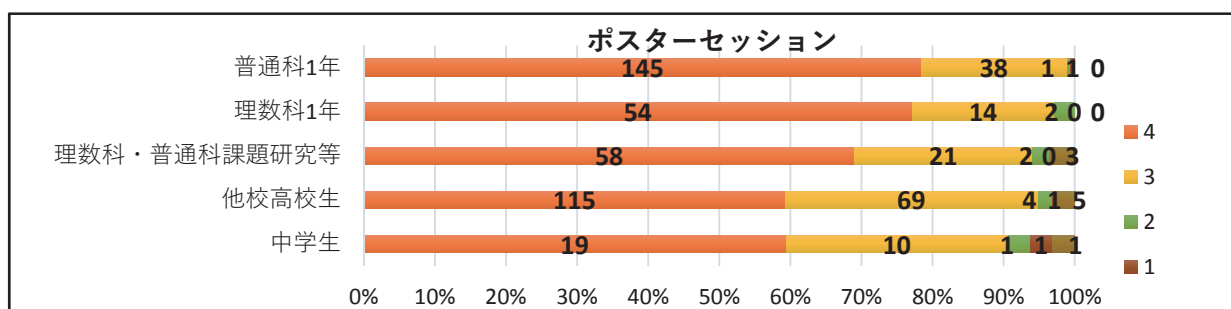
参加者へアンケートを行い、満足度を4(満足)～1(不満)で回答してもらった。



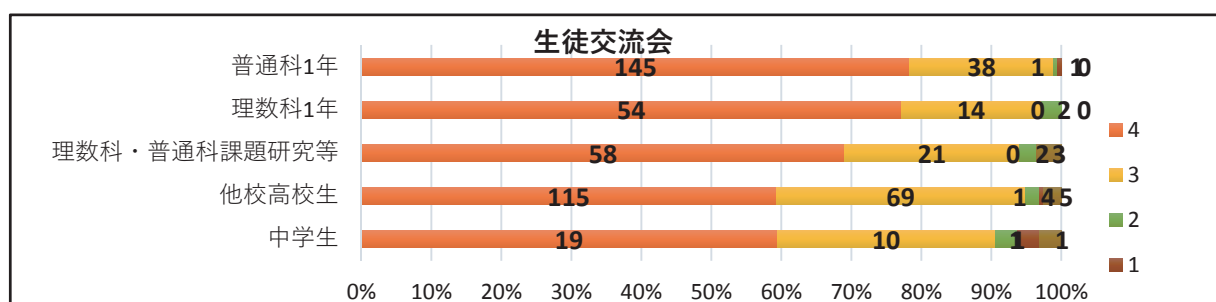
- ・一見自分たちには関係ないような研究でも、思わぬところで結びついたり、今社会で行われている研究につながったりしているものもあり面白かった。
- ・SGH指定校の私たちからしてみても、とても面白い内容の発表を聞くことができた。数学の知識を応用したりしていた理数科の発表はとてもためになった。
- ・次に生徒たちに求めるのは、プレゼンテーション能力だと感じた。研究内容が良くても説明次第で興味のわき方が変わると思った。
- ・さすが高校生と言える様々な点があった。表のまとめ方や話の進め方など中学生として見習わなければならないと思った。



- ・英語で話す力は今後の社会において重要な能力であると思うので、良い取り組みだと思う。英語での発表はよい刺激になった。
- ・英語で話し合いを進めるのはすごいと思った。高1までの英語の知識しかなくても、理解できることがあってうれしかった。
- ・アイコンタクトや身振り手振りで伝えようとしていてよかった。
- ・内容が理解できない面が多くても、それが理解できなくては大めだという動機付けには充分なるなと思いました。新しい取組で、来年の更なる発展を期待しています。
- ・質問や回答が聞き取りにくく、またパネルが見にくかったため内容をほとんど理解できなかった。



- ・自分の興味のある分野を自由に見ることができて面白かった。
- ・ステージ発表でよくわからなかったこともポスターセッションでもう一度聞いたらよく理解できた。
- ・iPadを使って発表しているグループもあってそういった電子機器を自分も使いこなして活用していけるようにしたい。
- ・高校別の地域性、個性が感じられ非常に楽しませてもらった。
- ・始まる時間、終わる時間が統一していた方が聞きやすかった。



- ・初めて会った他校の生徒と交流が深まった。ここまで話し合ったおかげで協力して良いものを作り出すことができうれしかった。
- ・自分はこれが絶対良い！と思っていたことでも、全く違う視点からもっと良い案が出たりした。
- ・時間が過ぎるのが早く感じられるくらい楽しかった。
- ・初めて会う生徒が集まって、1つの目標に向かって論点を絞っている姿は、見ていても楽しいし、生徒自身も楽しそうでよい。
- ・大変面白い内容でした。振り返りの機会があるとより趣旨が生徒たちにも伝わると思います。

全体を通して

- ・課題研究をする意義やその過程などを先輩や他校の人から目で見て学ぶことができた。
- ・人前で発表するときには、聞き手がよくわかる工夫をするのがとても重要だということがわかった。
- ・すべての参加生徒が能動的に取り組める生徒交流は大変すばらしかったです。
- ・新潟県のSSH校5校のつながりの強さを感じた。
- ・すべての項目の時間がギリギリで、色々盛り込み過ぎているように感じた。

8. まとめ

本校SSH指定第2期1年目にスタートしたこの新潟県SSH生徒研究発表会は、今年度で6回目を数えた。県内のみならず、県外のSSH校や県内のSSH校以外の生徒及び地域の中学生も参加するなど、年々規模・内容ともに充実してきており、参加した生徒や職員の感想からも成果がうかがえる。SSH指定校として実践している特色ある活動を発表し、成果を普及する場として、さらには県内の高校生にとどまらず、県外を含めた地域や中学生を含めた年代の異なる生徒間の交流の場として大きな役割を果たしているものと考えている。

また、このたび本校SSH第3期のスタートに合わせ、ステージ発表において「英語によるディスカッション」を行った。これは発表者の英語力・表現力の向上とともに、全参加者の英語への関心・意欲を向上させ、さらに英語の有用性を実感させることを目的としている。しかし、今回は目的や実施方法について厳しい意見をいくつかいただいた。ご意見を参考にしながら検討を重ね、来年度以降よりよいものにしていきたい。

(4) - 2 小・中学校、長岡地域理科教育センターとの連携

地域の小・中学校との関わりにおいて、昨年度より、長岡市教育委員会「長岡地域理科教育センター」と連携を始めた。県内に14地区ある小・中学校の理科教育研究・普及を行う「新潟県地区理科教育センター」の一つである。そこを起点として長岡市内の小・中学校と交流を図ることは、地域の理数系教育の振興と科学技術系人材育成の促進につながる。来年度以降も連携を強化していく。

今年度の取組を以下に示す。

1. 新潟県SSH生徒研究発表会への中学生の参加

「新潟県SSH生徒研究発表会」については、SSH指定校として実践している特色ある活動を発表し、成果を普及する場として、さらには県内の高校生にとどまらず、県外を含めた地域や中学生を含めた年代の異なる生徒間の交流の場として、本校が主催しすべての企画・運営に携わっている。

これまで近隣の中学校に対して案内はしていたが参加はなかった。今年度は昨年度に引き続き、「長岡地域理科教育センター」を通して案内をしたところ、科学系クラブのある中学校を中心に3校から約40人の参加があった。

中学生は、前半の「生徒研究発表」（ステージ発表とポスター発表）と後半の「生徒交流会」のすべてのプログラムに参加した。「生徒交流会」は学校や年代を問わずにすべての参加生徒を混ぜた5～6人程度のグループに分け、当日提示される実技課題に取り組みせるという特徴をもつ。参加者からは、「生徒同士で知らないことを一緒にといたり出来て交流が深まりました。交流することでお互いを知ることが出来ました。ありがとうございました。これからも大事にしていきたいと思います。」「自分がこれが絶対良い！と思っていたことでも、全く違う視点からもっと良い案が出たりした。」などの感想が寄せられた。課題解決力やコミュニケーション能力の伸長を図るといふこの会の目的が達成されていると考える。来年度以降も中学生の参加を促していきたい。

2. 中学生科学研究の支援

「長岡地域理科教育センター」からの要請で、「長岡地域児童生徒科学研究発表会」において本校教員が本校の課題研究の内容を参加している中学生に対して発表した。本校生徒が4月の「理数科サイエンスコース課題研究発表会」用に作成した発表用パワーポイント用いて、本校教員が高校生の研究内容を発表した。中学生にも理解しやすいように心掛けた。中学生に対して研究の進め方や内容、成果の見せ方などをパワーポイントの作り方などを含め伝える機会とする。

実施要項（抜粋）

- | | |
|-------|--|
| 1 期 日 | 平成30年9月28日（金） |
| 2 日 程 | 12:50～13:20 長岡高校の課題研究発表「化学分野、物理分野、各1テーマ」 |
| 3 対 象 | 科学研究発表会参加生徒（中学1～3年生） |
| 4 発表者 | 長岡高校教員2人 |

3. 地域の科学講座への支援

長岡市教育委員会主催 「科学探究塾」に本校教員と生徒が参加し、中学生に対して高校生が実験や講義のアドバイザーを務め、さらに高校での課題研究を中学生に発表、紹介する。

実施要項（抜粋）

- | | |
|--------|--|
| 1 期 日 | 平成30年12月26日（水） |
| 2 日 程 | 10:00 実験講座「浮き沈みの不思議を解き明かせ！」アドバイザー
12:40 長岡高校 課題研究発表
13:00 課題実験及び競技「ゆっくり転がせ 最遅王を目指せ！Part 2」アドバイザー |
| 3 参加者 | 長岡市立中学校に在籍する中学1年生または2年生 12人 |
| 4 指導者 | 長岡地域理科教育センター指導主事、長岡高校教員1人 |
| 5 実験補助 | 長岡高校理数科2年生4人 |

(4) - 3 理数科説明会・模擬授業

1. 目的

中学生とその保護者を対象に本校理数科の説明会および模擬授業を行い、科学への興味・関心を高め、本校理数科およびSSHの魅力を発信する。

2. 内容

期 日	平成 30 年 8 月 21 日 (火)
	8 : 50 ~ 9 : 30 本校全体および理数科説明会
	9 : 45 ~ 10 : 35 模擬授業①
	10 : 45 ~ 11 : 35 模擬授業②
	11 : 45 ~ 12 : 15 在校生との懇談会

参加者 中学生 94 名 保護者 48 名 中学校教員 2 名 (昨年 中学生 85 名, 保護者・中学校教員 43 名)
 模擬授業 数学, 理科 (物理もしくは生物) の 2 科目を開講し, 中学生は両方の授業を受講する。

・数学・・・「自然数の和について考える」

学習活動「学び合い」を通して全体で課題を解決させた。初対面の生徒同士でも協働して活動できるように、最初の 10 分で 4 コマ漫画を使用したアイスブレイクを行った。

- (1) $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 10$ を計算せよ。
- (2) $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 100$ を計算せよ。
- (3) $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + n$ を計算せよ。
- (4) (3) を図形的にせよ。

・物理・・・「反応時間を測定しよう！！」

突如落下するものさしをつかみ、その測定値 (長さ) から計算し人間の反応時間を求める実験。この実験を通して、落下運動に関して簡単にその法則を学び、その後、実際に公式を用いて物理基礎の簡単な問題に挑戦した。講師は天文部の生徒が担当した。

・生物・・・「酵母を使って高校生物を知ろう！！」

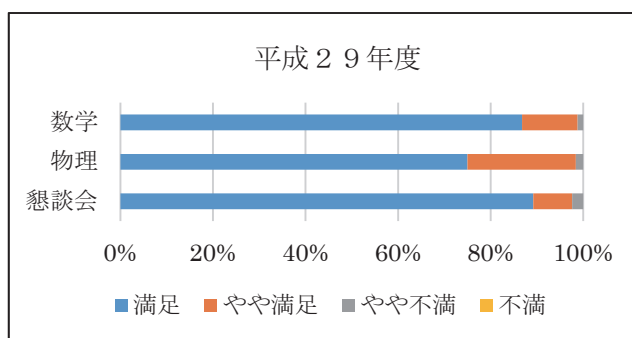
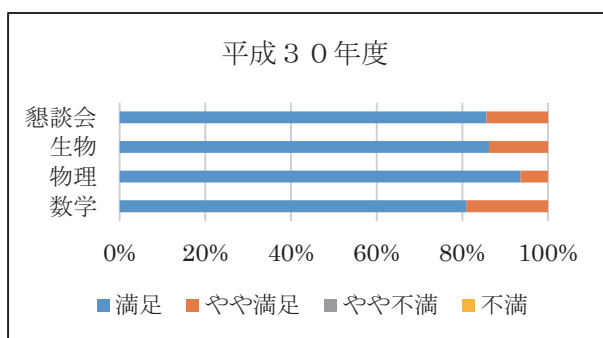
ドライイースト (パン酵母) を題材として、顕微鏡での観察、グルコースとの反応の観察などを通して酵母とは何かを考える。講師は生物部の生徒が担当した。

在校生との懇談会

中学生を 3 つの教室に分け、各教室に理数科 1, 2 年生を数名ずつ配置した。在校生が、高校生活や理数科の特徴、アメリカ研修についての話をし、中学生や保護者からの質問を受ける。会の進行も、在校生が行った。

3. 事後アンケート結果

すべての参加者が、内容について「満足」「やや満足」と答えている。



4. まとめ

今年度も、昨年に引き続き理数科の 2 年生にも参加してもらい、学校生活全般や、理数科の特徴・体験談などの話をしてもらった。各教室で生徒がテーマや話し合いの進め方を考え、会が盛り上がるように工夫を行った。

中学生からは、「たくさん学ぶ機会があり楽しそうだと思います。」「高校生がイキイキしているように感じ、自分も理数科に入りたいと思いました。」「部活と両立できることがわかり安心しました。」などの感想が寄せられ大変好評であった。

(4) - 4 長高科学祭

1. 目的

昨年度に引き続き、本校文化祭において、科学系クラブがそれぞれ実験ブースを設置する。主に小・中学生向けに体験型の実験を紹介することで、地域の児童生徒の科学への興味・関心を高め、理科好きの子ども達の裾野拡大を目指す。

2. 内容

- ・期 日 平成30年9月1日(土) 13:30~16:00 ※本校文化祭と同じ日程
2日(日) 9:30~15:00

- ・各科学系クラブ催し物

物理愛好会 ・浮沈子 ・ガウス加速器 ・プロジェクションマッピング	生物部 ・アジの解剖 ・モツゴのつかみどり ・植物から得られる色素(紫キャベツ)
化学部 ・過冷却 ・スライム ・人工イクラ	天文部 ・プラネタリウム

3. 特徴

- ① 例年の科学系クラブの文化祭での催し物を、今年度も「長高科学祭(ちょうこうかがまつり)」とする。
- ② 長高科学祭の宣伝ポスター(図1)を作成し、市内の全小学校に配布し掲示を依頼する。
- ③ スタンプラリーを開催する。物理愛好会、化学部、生物部、天文部を回った際、各教室で所定の用紙(図2)にスタンプを押してもらおう。スタンプ4つすべて揃った来場者には、名刺サイズの長岡高校科学系クラブ特製「認定証」(図3)をプレゼントする。
- ④ 「科学者に変身」というコーナーを設置し、自由に写真撮影できるようにした(図4)。そこには、いくつかのサイズの子ども用の白衣、安全めがね、実験器具などを用意しておいた。

4. 今後の課題

- ・ポスターの掲示依頼が、夏季休業中と重なり、児童生徒への宣伝効果が足りなかった。次年度以降は、もう少し早期にポスターを郵送することで宣伝期間を長く取ることが必要である。



図1

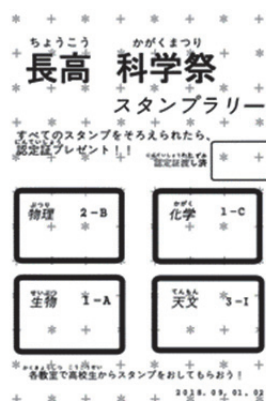


図2



図4

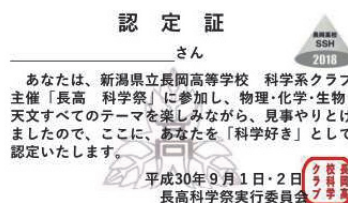


図3

(4)－5 SSHハワイ自然科学研修

◎ 目的

世界的に特徴のある自然環境をもつハワイにおいて、生物・火山・気象・天体観測等のフィールドワーク、先端科学技術体験、海外大学での研修及びその事前事後研修を通じ、科学技術系人材に必要な「観察技能」と「思考力・表現力等」を育成するとともに、現地高校生との交流を通じて、異文化理解や自然環境理解、国際的な視野を持たせる。前年度以上に現地で発言する場を増やす事や、現地でのグループ研究課題を与える事により、より主体的に研修に参加できるようにする。この研修によって、課題解決力を育成し、海外の情報を的確に理解し情報を適切に伝えるためのコミュニケーション能力を高めることにより、グローバルな視点と国際感覚を持ったリーダーとしての素養を育成する。

◎ 概要

(1) 実施期間 平成31年2月25日(月)～平成31年3月3日(日)(5泊7日)

(2) 参加者 生徒…1・2年生の希望者11人(1年10名, 2年1名) 教員2名(理科, 英語科)

(3) 研修先

① ハワイ州立自然エネルギー研究所 (NELHA)

本研究所はハワイ周辺の海底地形の特徴を生かし、海洋深層水と表層の海水の温度差からエネルギーを取り出す研究等を行っている。見学・説明を受け、研究者とエネルギー問題等に関する討議を行う。

② プナルウ黒砂海岸でのフィールドワーク

黒砂海岸で海岸地形、海岸の砂や鉱物の観察を行い、砂の組成を同定する。また、周辺植物に関する調査を行う。

③ キラウエア火山国立公園実習

キラウエア火山においてハワイ大学の研究者から説明を受けフィールドワークを行う。また火山観測所を見学、研究者からの講義を受ける。

④ モクパーババ・ディスカバリーセンター

海洋生物の展示物の見学と所員の解説により、ハワイ島周辺の海洋生物を学ぶとともに太平洋における海洋生物や生態系の保護についての取り組みを学ぶ。

⑤ 太平洋津波博物館

ヒロ市内にある過去の津波被害に関する展示・説明を受け、自然に対する向き合い方、津波被害から身を守る防災に対する意識、知識を学ぶ。

⑥ イミロア天文学センター

ハワイ大学ヒロ校構内にある天文学の展示・科学教育施設である同センターにおいて、マウナケア山にある天文台施設における観測・研究成果を理解する。また天文学について研究者と討議を行う。

⑦ マウナケア山(オニヅカビジターセンター)での実習

マウナケア山にあるオニヅカビジターセンター(標高2,800m)において、高度変化による様々な物理量観測、植物観察、天体観測などのフィールドワークを行う。

⑧ ハワイ大学海洋生物学研究所研修

太平洋・ハワイ島周辺の海洋生物について、ハワイ大学の研究者から講義を受ける。また研究者の指導のもと、研究所周辺の生物に関する実習を行う。

⑨ ハワイ現地高校との科学交流

ハワイの現地高校生との交流。課題研究の成果を現地高校生の前で発表し、意見交換を行う。日本とハワイを互いに紹介し、高校生交流・意見交換を行う。

⑩ 戦艦ミズーリ記念館

太平洋戦争終戦の調印が行われた場所である戦艦ミズーリ記念館において平和の尊さを学ぶ。また科学技術と戦争の関係、あり方を理解する。

(4) グループ課題研究

① ハワイ島、オアフ島の砂浜における海浜砂の特徴について

② ハワイ島、オアフ島の植物の特徴について

③ キラウエア噴火による大気汚染の影響について

◎ 事前学習と事後報告会

(1) 事前学習 … 全14回実施

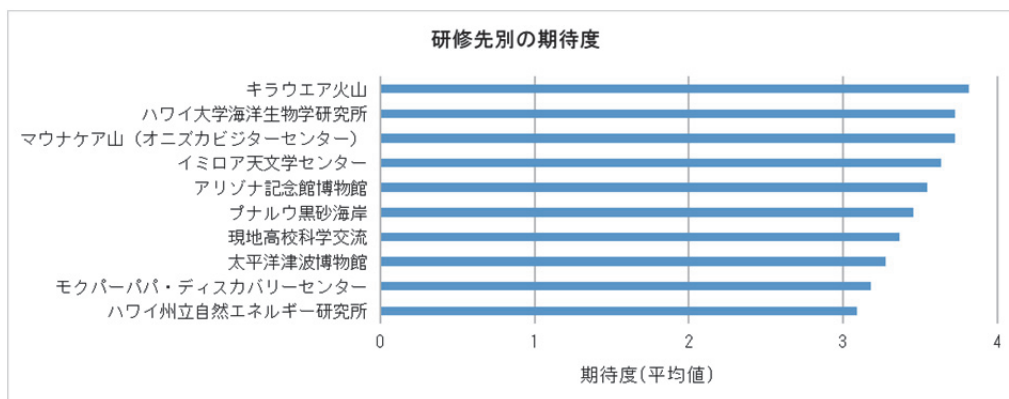
- ・12月中旬～1月上旬
 ハワイの概要（地理, 気候, 環境）等の調べ学習
 火山, 岩石, 鉱物, プレートテクトニクス, 天体観測に関する研修に関する研修（本校理科教員）
- ・1月中旬
 ハワイの歴史・文化・長岡市との交流についての研修（長岡市国際交流協会の講師による講義）
- ・12月後半～2月下旬
 英語でのコミュニケーション, 英語での課題研究プレゼンテーション（本校英語科教員）

(2) 事後学習及び報告会

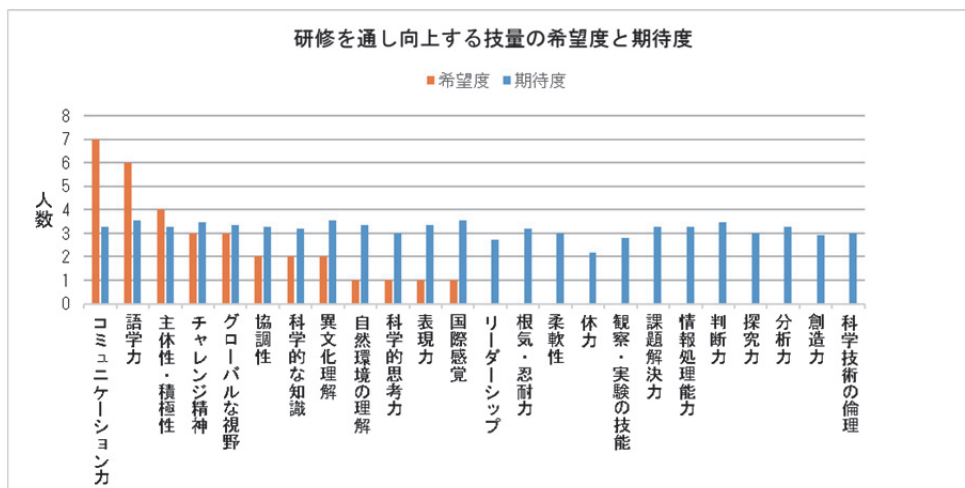
- ・3月下旬 各参加者の研究レポート提出
- ・4月中旬 研究テーマごとのポスター, プレゼンテーション資料作成
- ・7月 新潟県SSH生徒研究発表会でポスター発表
- ・8月 新潟県教委主催ハイスクールガイダンスでポスター発表
 中学生対象の本校オープンスクールでのポスター発表
- ・9月 本校文化祭でポスター発表

◎ 実施前アンケート

(1) 各研修先の期待度を4段階で評価させた。



(2) 研修を通して各技量が向上する期待度を4段階で答えさせ、自分自身の中で最も向上させたい希望する技量を複数回答であげさせた。



(1) からは、フィールドワーク系の訪問先の期待度が高いことがわかる。日本では見られない自然環境に触れることを楽しみにしていることがわかる。また(2)からは、期待度では「語学力」「国際感覚」「異文化理解」の数値が高く、希望度では「コミュニケーション力」「語学力」「主体性・積極性」をあげる生徒が多かった。研修前の生徒の感覚では「海外研修」のイメージが強いことが伺える。今後の自然科学系の事前研修や本研修が終了した後で、生徒の感覚がどう変化したかを調査し、この研修の効果を検証していきたい。

(5) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法

(5) - 1 科学系クラブ等の活動状況・科学オリンピックへの参加状況

長岡高校には化学部、生物部、天文部、数学部と物理愛好会が活動を行っている。各部とも活動を活性化させている。高等学校文化連盟主催の県内の発表会や北信越大会、全国大会などで研究発表を行うとともに、各種学会で行われている高校生ポスター発表部門に参加することで専門の研究者からの指導をいただく機会を作っている。

S S Hの相互交流の取組として行っている小学校への出前授業や「長高科学祭」での小学生などへの普及活動、中学生に対する模擬授業の講師、「青少年のための科学の祭典」への参加、天文部による国立天文台への見学など、日常の活動も活性化している。

研究発表会への参加

平成30年8月7日(火)～9日(木)

第42回全国高等学校総合文化祭(2018信州総文祭)

自然科学部門ポスター(パネル)発表

文部科学大臣賞 「アサガオの花を美しく保たせる方法」

平成30年8月25日(土)

第8回新潟県高等学校自然科学系クラブ中間発表会及び研修会 参加者:生物部7名

平成30年11月18日(日) 第10回新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会

参加者:化学部3名,生物部10名,天文部21名

生物部が口頭発表1件,ポスター発表3件を行い,下記の2件が表彰された。

口頭発表部門 優秀賞 「モジゴケの生育条件の研究」

ポスター発表研究発表部門 優秀賞 「塩化カルシウムによる除草効果の研究」

※ 地域の高等学校の自然科学部の活動を補助するため,この発表会に参加した県立新津高等学校と,新潟市立万代高等学校のポスターを長岡高等学校の大判プリンタで印刷した。

平成31年2月9日(土) 第6回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会参加

ポスター発表研究発表部門 「塩化カルシウムによる除草効果の研究」

学会等への参加(ポスター発表したもの)

平成30年6月27日(水)

第18回日本蛋白質科学会年会 高校生・高専生ポスター発表

参加者:生物部3名 発表1件 ポスター賞「アサガオの花を美しく保たせる方法」

平成30年9月15日(土)16日(日)

日本鳥学会 2018年度大会

参加者:生物部5名 高校生によるポスター発表 発表1件

平成30年12月1日(土)

日本土壌肥料学会関東支部 新潟大会 高校生ポスター発表会

参加者:生物部2名 発表1件 最優秀賞「塩化カルシウムによる除草効果の研究」

科学技術コンテストへの参加

- ・全国物理コンテスト「物理チャレンジ」 参加なし(前年度3名)
- ・化学グランプリ 7名参加(前年度7名) 支部別表彰1名
- ・日本生物学オリンピック 17名参加(前年度17名) 優秀賞1名
- ・日本数学オリンピック(JMO) 6名参加(前年度2名)
- ・日本情報オリンピック 参加なし(前年度1名)

小・中学生などへの普及活動

- ・出前授業 化学部,生物部,天文部などの生徒が参加 年2回実施
- ・長高科学祭 長岡高校の文化祭(和同祭)において,化学部,生物部,天文部,物理愛好会などの生徒が来校した子どもたちに科学実験を実施した。
- ・中学生対象模擬授業 長岡高校理数科説明会において長岡高校進学希望の中学生に天文部,生物部に所属する生徒が模擬実験の指導を行った。
- ・青少年のための科学の祭典(新潟県大会) 平成31年2月9日(土),10日(日)生物部が参加した。

(6) その他

(6) - 1 講演会の開催

今年度は全校生徒を対象に進路指導講演会を兼ねて以下のようにSSH講演会を行った。また、1学年での意識啓発講演会も1学年の行事として実施している。

このほか、理数科キャリアデザインツアー（理数科2年生対象）、普通科キャリアデザインツアー（普通科理系2年生対象）、サイエンスツアー（普通科1年生対象）などの場面でも講演会を実施している。

SSH講演会（全校生徒対象） 期日：平成30年9月12日（水）
講師：長岡技術科学大学学長補佐 中山 忠親 教授
演題：「世界の最先端の科学技術及び技術革新について」

意識啓発講演会（1年生対象） 期日：平成30年6月25日（月）
講師：長岡技術科学大学 山本 麻希 准教授
演題：「夢を叶える生き方のヒント」

(6) - 2 先進校視察報告

平成30年11月5日（月）、6日（火）に京都市立堀川高等学校、京都府立嵯峨野高等学校、大阪府立天王寺高等学校の3校を視察した。本校が来年度から始める普通科課題研究について、3校とも先進的な取組をされており大変有意義な視察となった。いずれの学校においても担当の先生方から貴重な時間を割いて丁寧に対応していただいた。この場を借りてあらためて感謝申しあげる。次年度以降も、今回視察をさせていただいた各学校と連携を密に取りながら、本校のSSH事業をさらに充実させていきたい。

訪問先	京都市立堀川高等学校
SSH	第4期4年目（実践型） 第1期（平成14～16年度）、第2期（平成17～21年度）、第3期（平成22～26年度）、第4期（平成27～31年度）
基礎枠他	科学技術人材育成重点枠 SGH指定校
研究開発課題	「失敗さえ学びだと気づき『知りたい』を究めようとする生徒の育成」
学校規模	（探究学科4クラス＋普通科2クラス）×3学年
特徴的な取組	<ul style="list-style-type: none"> ・全校生徒が課題研究を行っており、2年生までですべて終了させる。 →研究を継続したい生徒は、自主ゼミ、自然科学部で行う。 ・一人1テーマの個人研究。1、2年生全員の約480テーマが存在する。 ・SSH科目「探究基礎」には、生徒によって構成される探究基礎委員会が存在する。それぞれ探究科探究基礎委員長、普通科探究基礎委員長をおく。 ・SSH予算から、毎年ティーチングアシスタントTA（大学院生）を50～80人程度採用して課題研究指導に対応している。平日の昼間1日あたり2時間の指導。ほとんどは堀川高校の卒業生であるが、専門分野に応じてTA自身が自分の交流から仲間を紹介したりしている。 ・10人程度の生徒を3人（教諭1～2名＋TA1～2名）で担当する「ゼミ」のイメージ。 ・成果そのものよりも多くの経験を積むことを重視している。 ・研究に必須となる「言語能力」を伸ばすため、生徒間および生徒と指導者双方のコミュニケーションを重視している。 ・教員全員が課題研究を担当。教員には専門性を求めない。生徒の興味を共有する。 ・2年1、2組生徒の所属ゼミ例（計80人）…テーマ例（平成30年度） <ol style="list-style-type: none"> ①言語・文学ゼミ（10人）…太宰治「斜陽」における“革命”とは—四通の手紙に着目して— ②国際文化ゼミ（12人）…ニュースにおける英米の英語表現の違いとは ③スポーツ・生活科学ゼミ（11人）…集中力を高めるためには ④人文科学ゼミ（11人）…近代オペラにおける場面音楽の変化—物語と主題の関係— ⑤社会科学ゼミ（11人）…放送制度改革の意義—放送法第四条撤廃に着目して— ⑥生物学・化学ゼミ（10人）…カフェインの抗菌効果の検証 ⑦物理・地学ゼミ（10人）…電子レンジ加熱に対する水分の影響 ⑧数学・情報ゼミ（5人）…ゲーム理論によるカードゲーム戦略の分析

訪問先	京都府立嵯峨野高等学校
SSH	第2期2年目(実践型) 第1期(平成24~28年度) 第2期(平成29~33年度)
基礎枠他	科学技術人材育成重点枠 SSH指定校
研究開発課題	「社会貢献の意識を持ち、国際舞台で創造的リーダーシップを発揮できる研究者の育成」
学校規模	(京都こすもす科2クラス+普通科6クラス) × 3学年
特徴的な取組	<ul style="list-style-type: none"> ・学校の裏手に校有林をもつ。サイエンスラボ(校有林調査ラボ:地図の作成や登山道の設置を研究課題)などで利用。所定の免許を持った教員が管理。 ・生徒に本物を見せたいという考えから、3Dプリンタやドローンを購入してラボで活用。 ・ALTが3名在籍。 ・全校生徒が課題研究を行っている。3~4名のグループ研究 <p>○SSH …京都こすもす科対象</p> <p>1年次に基礎実験実習やクラスの枠を超えた少人数の研究集団(ラボ)で取り組む研究テーマや仮説を設定する。2年次にラボで実際に研究を進める。7月にラボ群内発表会、11月に中間発表会(第2回京都サイエンスフェスタ)で発表する。</p> <p>3年次では論文作成 やポスターやスライドを用いた発表を行う。</p> <p>○SGH …普通科対象</p> <p>人文科学, 社会科学, 国際関係・英語, 自然科学の4つの領域から興味関心に応じて希望するラボを選択する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>平成30年度開設ラボ(一部抜粋)</p> <p>①人文科学(京・平安文化論, 日本文学から見る近・現代, 躍動する時代—中・近世—の文芸, 京の文化財)</p> <p>②社会科学(法学ラボ, ソーシャルビジネスラボ)</p> <p>③国際関係・英語(国際関係ラボ, グローバル環境, Global Issues)</p> <p>④自然科学(数学活用ラボA, B, 理科ラボA, B, C, 京の食文化, 芸術工芸地域とスポーツ)</p> </div>

訪問先	大阪府立天王寺高等学校
SSH	第4期2年目(実践型) 第1期(平成16~18年度), 第2期(平成19~23年度), 第3期(平成24~28年度), 第4期(平成29~33年度)
基礎枠他	科学技術人材育成重点枠
研究開発課題	「グローバルコンピテンシーを備えた研究者の育成」
学校規模	文理学科9クラス×3学年
特徴的な取組	<ul style="list-style-type: none"> ・科学オリンピック(物化生地数のうちいずれか1つ)を1年生全員受験 →受験料がかかるものはSSH予算より支給 →対策講座の実施 物3回, 化2回(他校生徒も参加), 生2回 ・天高アカデミア …平日の放課後に実施する分野別の講演会。希望者が参加 大阪大などから講師を招き, 年間11回程度実施 ・大阪サイエンスデイ …大阪府生徒研究発表会 第1部 実施日:10月の土曜PM 会場:天王寺高校 参加校:大阪市内21校, 台湾招へい校1校 内 容:課題研究のポスター発表, 海外研修報告・海外連携校発表, 交流 女子高校生対象サイエンスフェア, 小中学生対象サイエンスクラブ, 物理実験体験 第2部 実施日:12月の日曜PM 会場:大阪工業大学 内 容:口頭発表, 基調講演 ・近畿サイエンスデイ …近畿圏SSH連携校5校による課題研究発表会 ・全校生徒が課題研究を行っている。3~5名のグループ研究 ・課題研究I:34テーマ 理科, 数学, 情報, 芸術, 家庭, 保健体育などの分野をテーマ ・課題研究II:46テーマ 文系分野をテーマとした課題研究 ・ビッグデータ解析による課題研究:41テーマ ・デジタルコンテンツ:17テーマ 文理融合型の研究。教科, 地域, 社会, 国際等あらゆる問題解決のためのコンテンツの制作を行う。

4 実施の効果とその評価

(1) 本校生徒の科学に対する意識や取り組み状況についての調査について

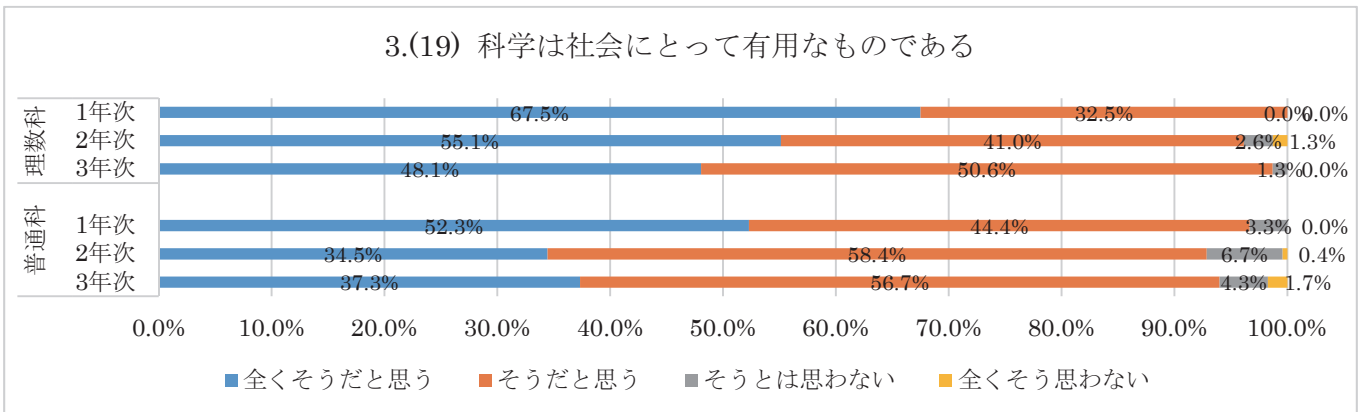
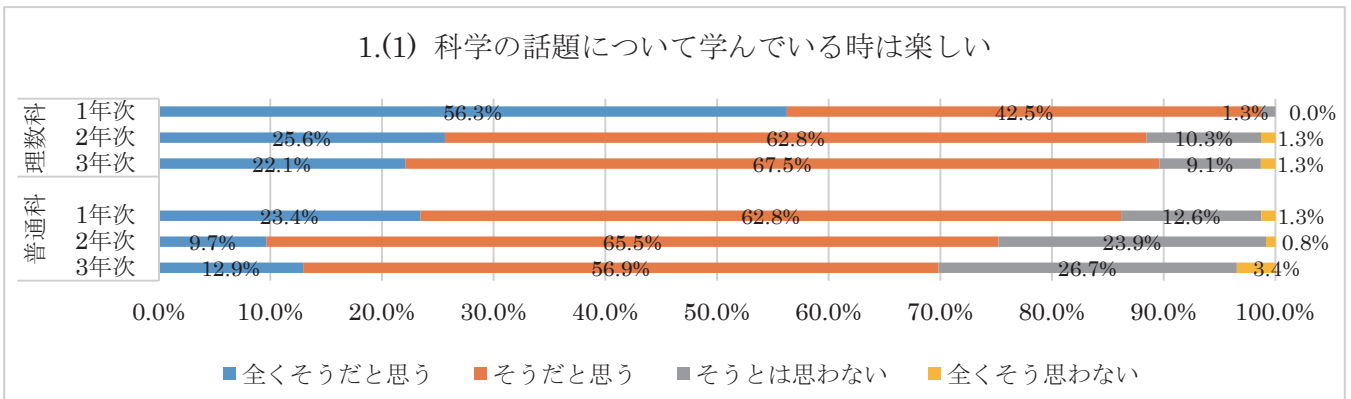
1. 調査の目的及び方法

長岡高校は平成25年度から文部科学省より2度目、平成30年度より3度目のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定され、科学技術系人材の育成のため、全校生徒に対して、これまでよりも発展的な科学教育を推進していくこととなった。そこで、SSH事業の各取り組みが本校で学ぶ生徒たちにどのような効果をもたらすかを検証するため、毎年4月に全校生徒を対象に、科学に対する意識についての調査を実施している。調査は、2006年PISA調査の質問紙調査のアンケート項目を用いた。また、グローバル意識に対するアンケートも同時に行っている。こちらは、「早大生のグローバル意識調査」で用いられたアンケートを参考にして、高校生向けに作成したものを使用している。

2. 結果と分析

① 科学に対する意識について

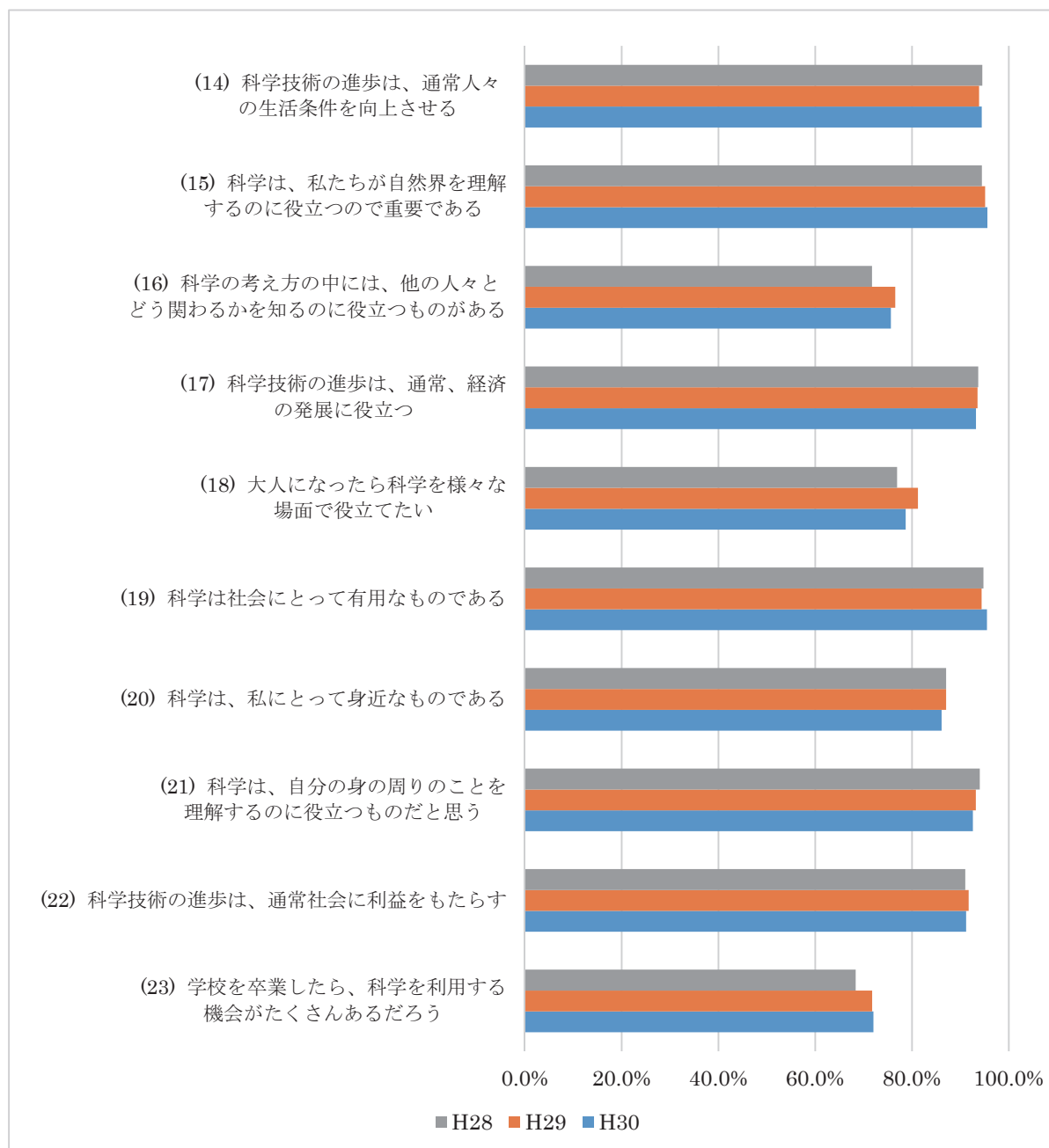
(1) 平成28年度入学生（平成30年度3年生）の3年間の意識の推移



上のグラフは、平成28年度入学生の科学に対する意識調査結果の3年間の推移である。どちらの問いに対しても「とても思う」、「思う」という肯定的な回答をする生徒の割合は、非常に高い数値を推移している。SSH関連の様々な取り組みや日常の授業などを通して、科学に対する意識づけができていないのではないかとと思われる。

しかし、一方で「科学の話題について学ぶことは楽しい」という問いに対する理数科と普通科の間にはかなりの差が見られる。特に普通科については、学年が進行するにしたがって「全くそうだと思う」「そうだと思う」割合が減少している。また、「科学が社会にとって有用なものである」という問いに対しては理数科、普通科ともに肯定的な回答がとて多く、「大人になったら科学を様々な場面で役立てたい」や「学校を卒業したら科学を利用する機会がたくさんあるだろう」などと考えるものとともに1年次と比べ3年次の方が増加している。将来的に科学に携わっていくことに肯定的な考えを持つ生徒は多く、現代社会における科学の有用性についての意識は高まっていると感じられる。今後の課題として、特に普通科生徒に対して科学を学ぶことの楽しさを伝える工夫が必要だと考えられる。

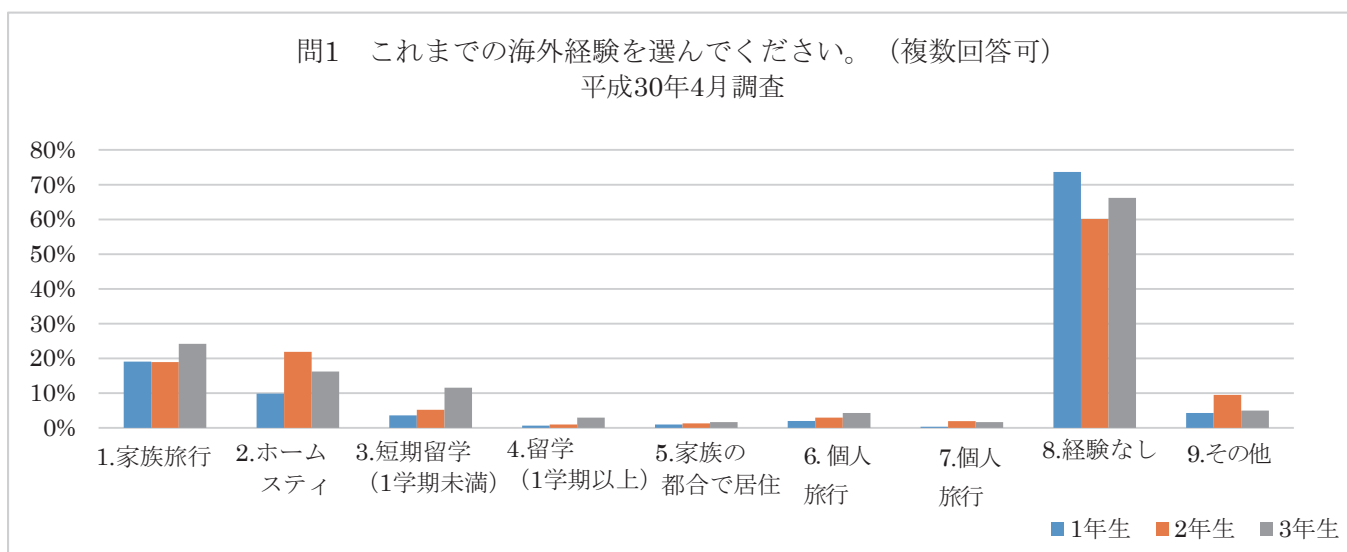
(2) 過去3カ年の科学に関する意識調査の推移



上のグラフは、全生徒を対象とした年度ごとの意識調査の結果である。調査は「全くそうだと思う」、「そうだと思う」、「そうは思わない」、「全くそう思わない」の4択で行った。それぞれのデータは「全くそうだと思う」、「そうだと思う」を選択した生徒の割合である。いずれも高い割合を保っており、特に科学の有用性に関する質問については8割を超えているものが多い。科学が身近なものであり、科学的知識を得ることが実社会で役立つことを理解し、さらに、科学を自ら活用しようとして意識できていることが分かる。このことから、今後も科学的知識の習得とその活用を実践できる生徒を多く輩出できると思われる。しかし、「学校を卒業したら科学を利用する機会がたくさんあるだろう」という質問に関しては年度ごとに伸びてはいるものの7割程度となっており、特にどの学年も普通科と理数科の差がある。普通科を中心に将来どのような場面で科学と関わる可能性があるのかを示すことも必要ではないかと考えられる。

② グローバル意識について

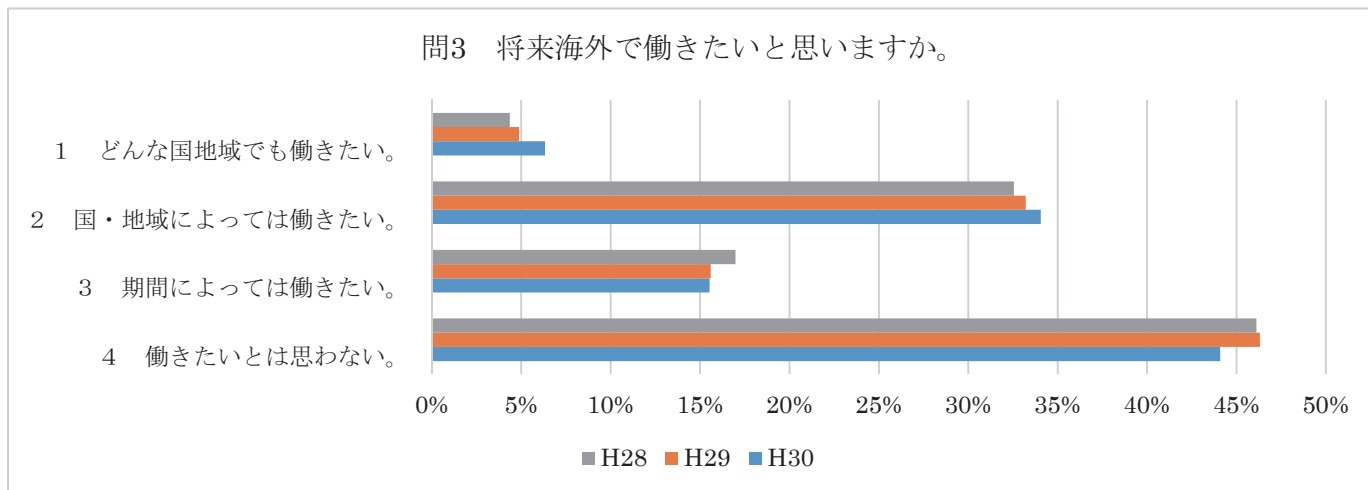
(1) 海外経験について



入学以前での海外経験者は毎年大きな変化はないが、2・3年生で経験者が増加している。特にホームステイ・短期留学等での経験を積む者が増えている。これは本校における留学体制の充実と、意識啓発活動による生徒の意識向上の結果であると捉えられる。

また、「これから大学卒業までの学生時代にどんな経験を積みたいですか」という問いに対しても旅行等を中心に海外経験を積みたいと考えているものが増えており、海外への意識は高まっている。

(2) 海外での就労意欲 等 について



海外で働きたいと考えている生徒は5割以上おり、今年は「働きたいとは思わない」と回答した生徒が若干減少した。

海外で働きたい理由は、毎年同様、多いものから順に「自分を成長させたい」「外国に住みたいから」「グローバルな課題解決に寄与したい」となっている。「自分を成長させたい」「グローバルな課題解決に寄与したい」「特定国や地域における問題解決に寄与したい」など、積極的な姿勢を持つものが多い。しかし、毎年同様「外国に住みたいから」という回答をする生徒も4割ほどいる。海外でどんなことをしたいのか、どのような形で社会に貢献したいのかという具体的なビジョンをより明確にもたせたい。

また、海外で働きたくない主な理由は「能力（語学力）に自信がないから」「治安が心配だから」「食事・環境など生活が心配だから」であった。特に今年度については「海外に魅力を感じないから」「家族に負担がかかるから」が過去3年のうち多い。海外についての知識を深め、「自分には何ができるか」を考える機会を与えることも必要ではないかと考えられる。

(2) SSRI・SSRA開始時の論理的思考力調査

今年度よりSSRI・SSRAを始めるにあたって論理的な力を検証することにした。検証には「特定の課題に関する調査（論理的な思考）」（平成25年3月 国立教育政策研究所 教育課程研究センター）を活用し、その調査結果の数値と本校生徒の数値を比較した。

ただし、時間の関係で実施する問題は以下の2問とする。

- ① 人間開発指数 ② カレンダーの曜日

① 人間開発指数について

(1) 出題のねらい

本問は、論理的な思考の活動としては「仮説を立て、検証する」ものであり、問題の趣旨としては「事象の関係性や構造を捉え、仮説を立てたり、検証したりできるかをみる」ものである。

	全国	1年普通科	1年理数科	1学年全体
正解	34.0%	49.8%	74.0%	55.8%
2問正解	31.2%	32.0%	19.5%	28.9%
1問正解	21.6%	13.9%	6.5%	12.0%
無解答	2.4%	2.6%	0.0%	1.9%

本問の国立教育政策研究所調査による正解率は34.0%であるが、本校では55.8%と11.8ポイント高かった。特に、理数科での正解率はとても高い。また、全問不正解については、理数科ではいなかった。

② カレンダーの曜日

(1) 出題のねらい

本問は、論理的な思考の活動としては「②必要な情報を抽出し、分析する」ものであり、問題の趣旨としては「自然科学に関する文章から情報を的確に読み取り、それを基に推論することができるかどうかみる」ものである。

問1について

	全国	1年普通科	1年理数科	1学年全体
正解	28.4%	50.9%	68.8%	55.4%
1問不正解	71.5%	32.2%	15.6%	28.0%
それ以外	0.0%	8.3%	11.7%	9.1%
無回答	0.1%	3.5%	3.9%	3.6%

本校の生徒は、国立教育政策研究所調査に比べ正解率は2倍近くとなった。

問2について

	太陽	月	火星	水星	木星 (正解)	金星	土星	その他	無解答
全国	3.7%	2.7%	9.9%	9.0%	51.0%	6.4%	7.9%	0.9%	8.5%
普通科	6.5%	0.9%	7.8%	6.1%	45.9%	5.2%	6.1%	0.0%	21.6%
理数科	1.3%	2.6%	6.5%	6.5%	61.0%	2.6%	6.5%	0.0%	13.0%
1学年全体	5.2%	1.3%	7.5%	6.2%	49.7%	4.5%	6.2%	0.0%	19.5%

本校の生徒は、国立教育政策研究所調査に比べ正解率は低かったが、理数科では高い水準を示した。

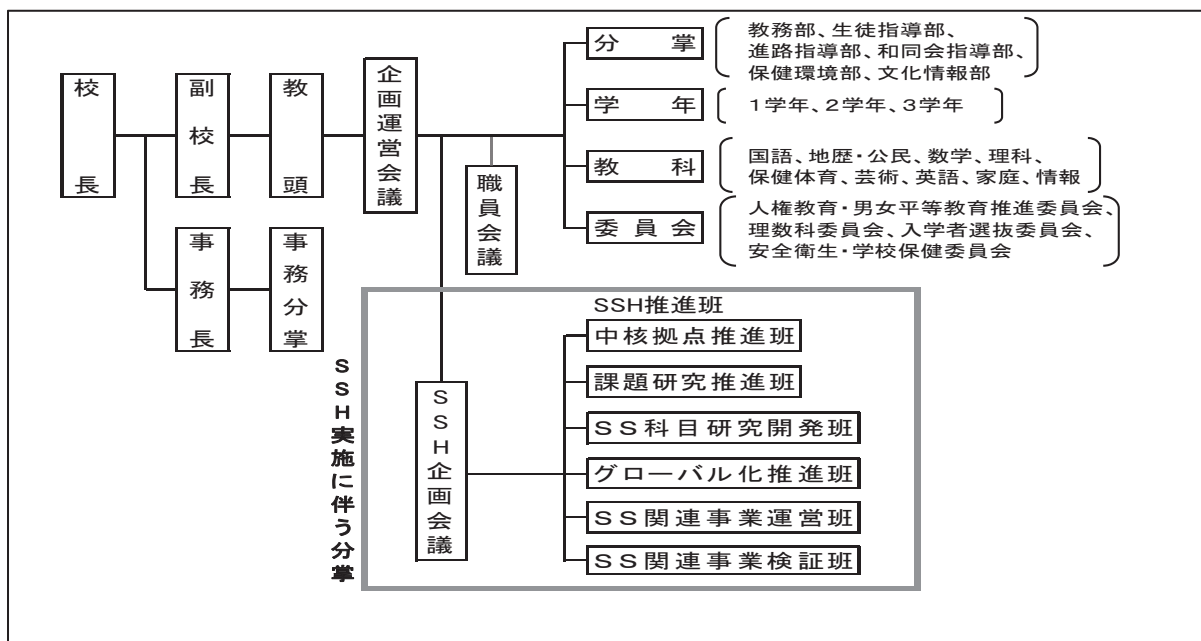
以上の調査より、本校では「仮説を立て、検証する」「文章を読んでその内容を理解する」能力を持つ生徒が多数入学していることがわかる。理数科については特に多い。しかし、②問2より、「与えられた条件を踏まえて読み取ることができていない」生徒が全国と比較すると多いことがわかった。

なお、今回の調査については解答時間が不十分であったこともあり、②問2の無解答が多かった。

今後の調査方法や評価方法、結果の活用方法についての検証について十分に行う必要がある。

5 校内におけるSSHの組織的推進体制

本校におけるSSHの推進体制を次に示す。



SSHの指定にあたり、従来の校務分掌に加え、上図に示されるSSHに伴う分掌を設定し、すべての教員を配置している。SSHの取り組みについては、基本的にこのSSHに伴う分掌上の各班が中心となって、改善しながら進めている。

SSH企画会議は本校におけるSSH事業の企画・調整等を行う。校長、副校長、教頭、教務主任、進路指導部長、学年主任、数学科主任、理科主任、英語科主任、理数科主任等を中心に構成される。このことにより全校での推進体制を強化している。会議の時間は1週間の時間割の中に設定されており、原則として毎週1回の会議をもっている。

SSH企画会議のメンバーは各SSH推進班の班長となっており、SSHに関わるさまざまな取組について、その取り組み状況を企画会議に報告し、確認しながら運営にあたっている。

さらに、全職員による推進体制を確実なものとするために、毎月開催される定例の職員会議にて『SSHに関する連絡』として確認を行っている。

このような体制により、本校ではSSHに関わる取組について、企画から運営まで全職員が関わる形で推進することができている。

運営指導委員会

運営指導委員会の委員氏名及び今年度の開催日時： [④ 関係資料] に記載

6 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

■ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

第2期（平成25～29年度）に取り組む中で見えてきた課題を踏まえ、第3期（平成30～34年度）では、以下を研究開発課題として掲げ、次のような仮説を設定して今年度から研究を開始した。

研究開発課題 「課題研究」を深化・推進するカリキュラムによって、高度な科学技術人材を育成する

【仮説1】	理数科生徒に対して「課題研究」実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質が向上する。
【仮説2】	普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組みさせることで、生徒の主体性と課題解決力が高まる。
【仮説3】	論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力を高めることで「課題研究」のレベルが向上する。
【仮説4】	「課題研究」の手法をもとに、他の授業でも探究的な活動を行うことで、思考力・判断力・表現力等が育成される。
【仮説5】	生徒が、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点の取組に主体的に関わることで、主体性・協働性が育成されると共に、地域の理数系教育の推進が図られる。

- ・【仮説1】について、理数科1年生の10月から「課題研究A」を開始した。生徒は希望に添った形で、物理・化学・生物・地学・数学に分かれ、数名のグループをつくり、決定した指導教員と話し合いを重ねた。グループごとに文献調査やテーマ設定に十分時間をかけた。また、課題研究を経験している先輩と交流する機会を設けアドバイスを受けることができた。3月には「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて「テーマ設定発表会」（中間発表①）を実施した。そこで複数の教員から多角的・批判的な視点で指導助言を受け、2年次からの「課題研究B」につなげさせた。2年次は2回の中間発表を実施する予定である。更に大学や学会の科学系コンテストでの発表を推奨し、課題研究の経過把握と改善を行い、レベルの向上を図りたい。
- ・【仮説2】については、普通科1年生に対して「課題研究基礎」を実施し、10月から半年間かけて科学研究のプロセスを体験させた。具体的には、生徒の希望に応じて、物理・化学・生物・地学・数学の分野に分け、数人のグループをつくり、そのグループごとに研究テーマを設定し、科学研究のプロセスにしたがって研究活動を行った。最後には研究のまとめを行い、「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて発表会を実施した。
来年度からは、普通科2年生の文系を含めた全員に対して「課題研究」に取り組みさせる。1年次の「課題研究基礎」で育成した科学的素養等をもとに、生徒の主体性と課題解決力の更なる伸長を目指す。そこで今年度、普通科生徒にも課題研究を行っている県外のSSH先進校を視察して情報収集し、本校の実情に合った方法を模索したり、また課題研究のテーマは全教科が対象となるため、各教科に丁寧な説明を行うなど校内整備を進めてきた。初めて課題研究を担当する教員が多いことから、指導についての教員研修会も適宜行っていきたい。
- ・【仮説3】については、第3期SSH指定に合わせ「クリティカルシンキングトレーニング（CTT）」を新たに導入した。これは、資料を読み、資料に対しての「反論」を書き、それを小グループで発表し相互評価するという過程を経験させるというものである。課題テーマ文や補足資料作成および指導を複数教科の教員が担当し、異なる視点で解説を行うことで、生徒に対して多角的・多面的、複合的な視点で事象をとらえる力を養えると考えている。今年度は1回目（国語）、2回目（生物+公民）、3回目（数学+国語）、4回目（化学+公民）と4回実施できたことは成果である。来年度以降は、生徒に論理的思考力・批判的思考力及びディスカッション能力が身に付いたかどうかの指標作成や外部講師を招いた研修会の実施による教員の指導力向上を目指していく。
- ・【仮説4】については、少しずつではあるが通常授業でも課題発見を促したり、思考を活性化・深化するための「発問」「手立て」「教具」などの工夫が進んできた。校内研修会での事例の共有によって様々な教科にも広げていきたい。

- ・【仮説5】について、本校は第2期SSH初年度から継続して小学6年生を対象に出前実験を実施してきた。これに加えて今年度は、小学校低学年の児童が集まる「放課後児童クラブ」で行うことができたことは成果である。来年度は長岡地域理科教育センターとの連携を強化して、地域の小・中学生の理数系教育を推進し、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を進めていきたい。また、指導する本校生徒のコミュニケーション能力、自己肯定感、科学への知識・理解、実験技能などの向上が期待できるため継続して行っていく。

■ 成果の普及

1. 地域の高校への成果の普及

3年生理数科課題研究発表会や新潟県SSH生徒研究発表会、また、県主催のスーパーハイスクール連携事業への参加などにより、県内SSH校等の教員・生徒と研究成果を共有する。

SSH校以外の高等学校等には、本校の特色ある活動を周知するとともに、本校の課題研究の実績をもとに新教育課程における「総合的な探学的時間」や「理数探究」などで行われる探究活動の取組への支援を行う。

2. 長岡地域理科教育センターと連携した成果の普及

小・中学校、長岡地域理科教育センターとの連携により地域の理数系教育の振興を図る。

本校で実施している小学生対象科学講座や中学生対象模擬授業を、長岡市教育委員会「長岡地域理科教育センター」との連携を強化して行う。これにより、地域の小・中学生の理数系教育を推進し、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を更に進める。また、指導する高校生は、コミュニケーション能力、自己肯定感、科学への知識・理解、実験技能などが向上することが期待できる。

3. Webページ、報道メディア等を活用した成果の普及

SSH活動について、本校ホームページに活動報告を随時掲載し、インターネットを通じて多くの関係者へ成果を報告する。また、新聞等マスコミへの情報提供を積極的に行い、メディアを活用して成果を発信する。さらにホームページなどで卒業生と継続的に連絡をとりあい、SSH事業を高等学校だけで終わらない科学技術人材育成への取組に発展させていく。

関係資料

◆ 課題研究テーマ一覧

学校設定科目 SSB（2年次）、SSC（3年次）にて実施

【3年生】

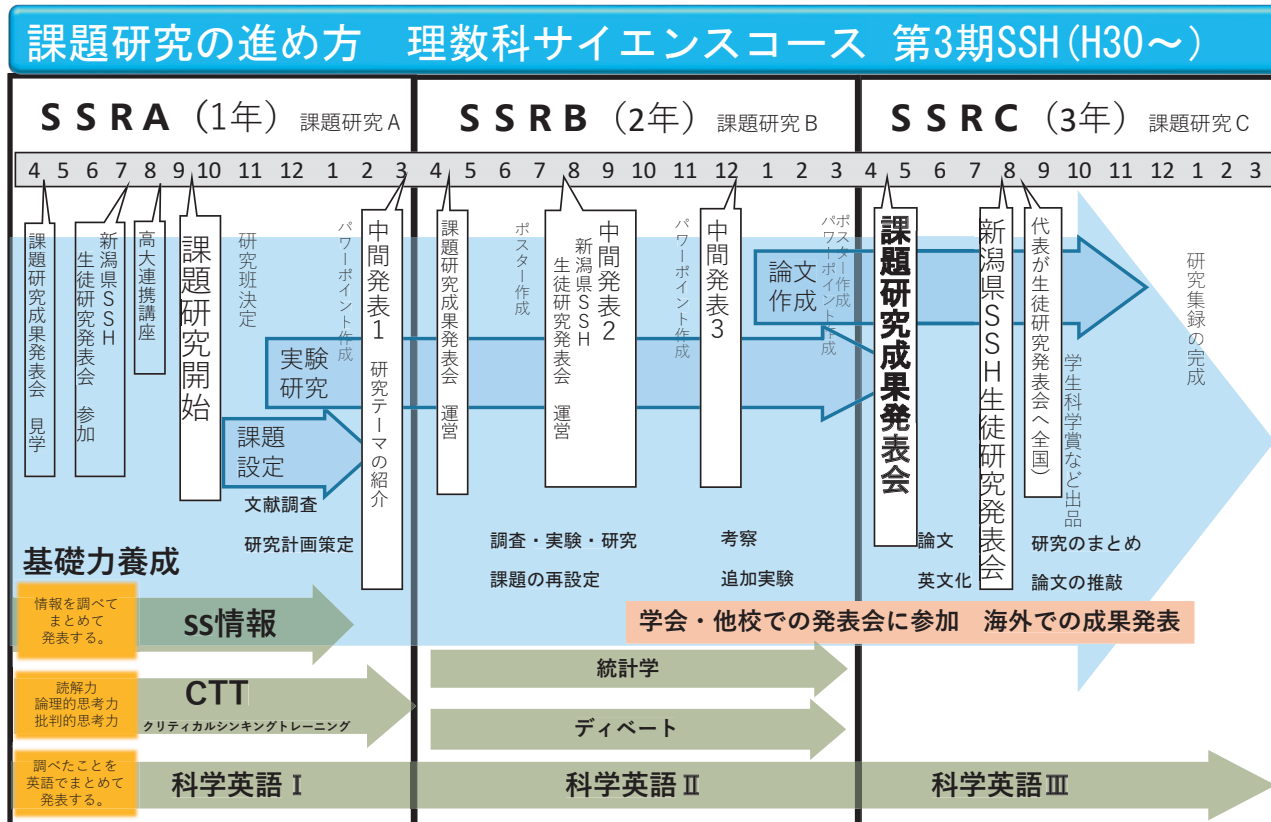
- 物理分野（6件） 粒子による摩擦の軽減
圧電素子による発電の研究
表面状態による水中摩擦抵抗の変化
耐震補強に関する研究
黒板の消し方に関する研究
スーパーボールの反発、理想と現実 *2
- 化学分野（3件） 家庭でインク汚れを落とすには？
米のとぎ汁の有効活用 *3 *5
ポリグルタミン酸の水質浄化作用
- 生物分野（3件） 塩を用いたサカマキガイの駆除法 *1 *3 *5
根の成長及びLEDを用いた葉緑体検出に関する研究
人によく聞こえる音階の研究
- 地学分野（1件） 続：綱引きの公平性と地質の関係について *4 *5
- 数学分野（1件） ポリオミノ *5

- *1 「平成30年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」（神戸）代表
- *2 「日本学生科学賞」新潟県審査 優秀賞
- *3 「日本学生科学賞」新潟県審査 奨励賞
- *4 「第6回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」ステージ発表（英語）と英語によるディスカッション
- *5 「第6回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」英語によるポスター発表

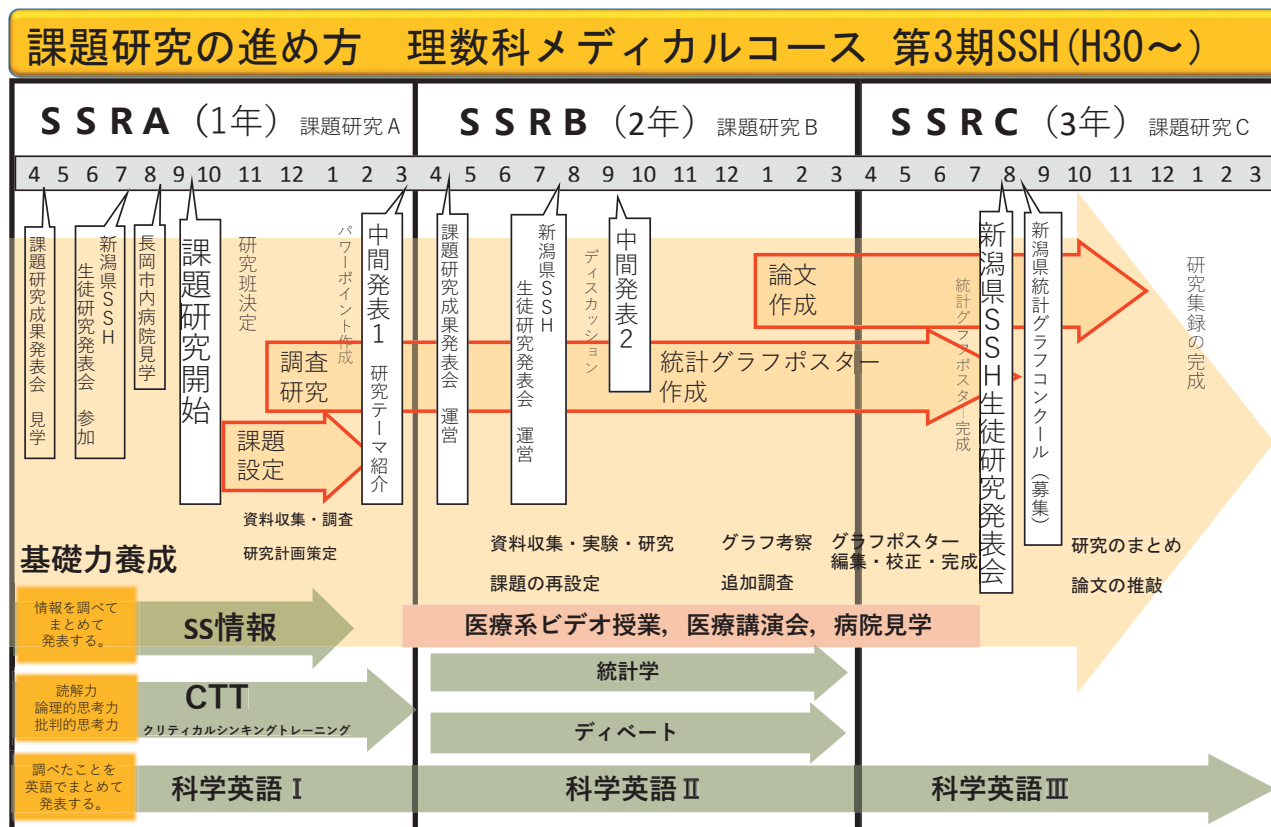
【2年生】

- 物理分野（4件） 効率的な路面の除雪について
Jump！～高く飛べる条件について～
水車の羽の効率化
ダイラタンシー現象
- 化学分野（2件） 長高トイレ消臭計画
綺麗にはがせる糊の研究
- 生物分野（3件） カラムシの優位性
モジゴケの出現理由に迫る！ in 長岡高校
毛髪の表面を解析しよう
- 地学分野（1件） 長高の雪庇の謎に迫る
- 数学分野（3件） 多角形における図形の比と計量に関する研究
図形上の動点に関する確率の研究
n乗和に関する研究

◆理数科での課題研究の進め方の概略



評価：ルーブリック・ポートフォリオ・ICEモデルの活用



評価：ルーブリック・ポートフォリオ・ICEモデルの活用

◆ 運営指導委員会の記録

平成30年度 第1回運営指導委員会 平成30年7月25日(水)

第2回運営指導委員会 平成31年1月22日(火)

運営指導委員

浅島 誠 様	東京理科大学 副学長
城所 俊一 様	長岡技術科学大学 教授
湯川 靖彦 様	新潟大学理学部 教授
土佐 幸子 様	新潟大学教育学部 教授
杉原多公通 様	新潟薬科大学 副学長
熊谷奈緒子 様	国際大学 准教授
高野 克広 様	長岡市国際交流協会 専務理事
阿部 光宏 様	長岡市教育委員会学校教育課 企画推進係
市川 亮 様	新潟県立教育センター 所長
関谷 祐二 様	長岡市立表町小学校 校長
近藤 道範 様	長岡市立東中学校 校長
小島 孝之 様	株式会社東亜 社長
岡部 恒夫 様	株式会社丸栄機械製作所 社長

◆ 第1回運営指導委員会の記録

城所委員

高校生が集まって研究発表をするのはよい動機付けになる。課題研究を深化させる上で動機付けは非常に大切であり、それによって授業に熱が入る。実際に今年6月の学会に参加してもらえたのは非常によかった。全国で様々な学会をやっているの、積極的に参加してほしい。

大学としてもできる限り連携して高校生を支援したい。高校生を指導することは大学生にとってもよい動機付けになるので、互いに勉強しながら連携して人材育成に努めていきたい。第3期は普通科を含めてそのような取組ができることを期待している。

土佐委員

中学生が来て、長岡高校の取組が地域の中に広がっていくのはすばらしい。国内外に取組を発信し、中越地区を豊かにしていく拠点になってほしい。学会発表もいろいろあるので積極的にやってほしい。

クリティカルシンキングトレーニング(CTT)の中身をどうするか、テーマをどうするか、どこが到着点か、忙しい中で焦点化して授業を整えるのが大変だと思う。どのような教員研修を行って、どういう準備期間があつて実践に移しているのか。実践における課題や次のステップ、どのような生徒の学びにつながっているのか等を聞かせてほしい。

多岐に渡る取り組みが長岡高校のSSHの売りだが、その中で生徒・教員が最も大切にしていること、目指していることは何なのか。革新的な発想、よい課題研究・発表だけではなく、より大きなものを目指すべきでは。

宮田校長

CTTのための教員研修について：教員研修まではまだ至っていないが、授業を始める前に、SSH担当職員と授業をやる教員で打ち合わせをしてから行っている。より専門的な研修を積んで、来年以降改善する必要がある。

市川委員

ディスカッションのレベルを上げるだけなら日本語でもよいのではないかと。英語でやる意義もあると思うが、生徒が英語で話す必然性がわかっているとよい。英語の授業の延長であるならそれでもよいが、ネイティブスピーカーがいるから英語で話すなど、場面設定を意識してディスカッションに臨むとより効果的である。

交流会の進め方は班によって様々で、設計図を紙に書いている班もあれば他人任せの生徒もいたりする。内容については生徒同士で考えればよいが、作業の手順を示さないとできない生徒もいるようである。中学生や他県の生徒も参加しているので、グループワークの一般的な進め方を全体に示した方がスムーズに進むのでは。

宮田校長

ディスカッションを英語でやる必然性について：モノや資本だけでなく人間の行き来があるグローバル社会の中で、英語で明確な

意思表示をすることが必要である。また様々な価値観を認めたり、日本を含めて文化や歴史を理解することも必要である。英語でのディスカッションを通じてこれらを意識付けたい。

杉原委員

どの学校の生徒も自分達の研究のよさを堂々とアピールし、ポスターセッションも盛況だった。多くの生徒が所狭しと集まってディスカッションをするのは学会でもなかなか見られない。深度の深い研究もあって、学会発表まであと一步という研究もいくつもある。途中適切なアドバイスが1つ2つあると、もっと前に進むのでは。

交流会は非常に楽しい試みである。市川委員の意見とは逆で、やり方も含めて放っておいた方が様々なことを考えて面白いのではないか。これをもとにして継続的な取組にすると、学校の枠を超えて同じ研究に関心がある高校生が集まってやりとりをするきっかけになる。薬学や医学教育では、初めて会う人と打ち解けあうアイスブレイキングをチーム医療につなげる試みはよくやる。大勢での共同作業はそのようなきっかけになると思う。

岡部委員

地域に対する波及効果があったと思う。全校で文系含めてSSHに取り組んでいるのが非常によい。受験科目で偏ってしまうと理系の授業を捨てる可能性もあると思うが、理数科目に親しみながら高校生活を楽しむことで、学力の底上げにもつながる。第2期を通じて、数値的に何か変わったことがあるか。進学や就職の傾向などは。

宮田校長

例えば理系の大学、医学部医学科、難関大学の志願者、合格者が増加している。

小島委員

瞬間的な判断力や文章の構築能力を養う上でディスカッションはとても大切だと思う。

7分という発表の制限時間をオーバーし、それを問題にも感じていない学校が多い。じっくり準備をする時間があるのだから、もっとリハーサルをし、7分で収められるように訓練してきて欲しい。

最近家庭や小中学校で肯定することばかり経験してきたり、「総評論家」として批判するだけで何もしないという側面もある。そこから批判的思考力を養い、失敗を通じて学ぶという意識改革をどうやっていくか、どう定着させていくのか。根本的に教育を変えていく必要があるのではないか。がんばってほしい。

高校では仲間といろいろな思い出を作ることが大切。受験に失敗しても高校での経験は財産になる。企業がほしいのは苦勞をして様々な経験を仲間としてきた人材である。優秀な大学を優秀な成績で卒業しただけの人材は機械にとってかわられる。教員も生徒と一緒に、SSHや各種行事を切り口に思い出を作っていくて欲しい。

大平指導主事

生徒が自信を持って発表している姿が見られた。中間発表などを経て、生徒の様子を丁寧に見て適切に指導していると思う。人文系の発表やSGH、大手高校、新津高校等、SSHに留まらずに幅を広げているのが長岡高校の特色だと思う。今後も続けていってほしい。

長谷川参事

それぞれの事業について評価をしっかりしてほしい。授業も含めて、それぞれがどういう効果があるのか数値でしっかり変容を見ていく必要がある。長岡高校のSSHは大体評価は高いが、それが今後どう変わっていくか、しっかりわかるようにしてほしい。中間評価、次の申請など先を見て進めてほしい。

課題研究の深化は良い取り組み。だが2年生全員でやるのは良い取り組みである反面、教員は苦勞するだろう。他校の取り組みを参考にして、教員に負担がかかりすぎず、生徒が主体的に取り組めるとよい。本日は文系の発表も非常に面白そうな内容であった。これが後輩につながっていくとよい。

長岡市の人が多く来ており、小中との交流など地域との交流が深まっていると思う。長岡高校の取り組みを地域にPRして広めていってほしい。教員の協議会でも様々な意見が出ると思うので参考にして進めてほしい。

近藤委員

CTTやディベートを取り組みに位置づけたのはすばらしい。第2期の始めと異なり、生徒の英語の発表をもとに生徒自身が英語で質問している。フロアの生徒も巻き込めるとよりよい。政治的社会的問題のような合意形成のディスカッションと、科学のディスカッションは異なる。両者をどう位置づけて能力を育むかが課題である。

関谷委員

長岡高校が第3期で目指すビジョンが現れていた。地域の先導的な役割を継続してほしい。小学校は2年後に新学習指導要領の完全実施を控えている。外国語教育、プログラミング教育等いろいろ入ってくるが、小学生にとって一番大事なのは、知的好奇心を持ち、興味関心を追究し、仲間と関わりながら楽しんでいくことである。今日は高校生が非常にいい表情で取り組んでいた。高校生になったときのイメージを持ちながら小学校でもやっていきたい。出前授業に来る先輩は小学生にとっては憧れの先輩。高校生にとっても小学生に教えるのはよい経験だと思う。無理のない範囲で様々なところで出前授業をやってほしい。

阿部委員

長岡市・出雲崎町の小中学生科学発表会での協力がありがたい。中学生の部において、教員に課題研究の成果について話してもらったが（生徒は審査期間のため参加不可）、科学に興味がある中学生にとって大きな刺激になり、課題設定のポイントなどを学ぶとてもよい機会であった。研究発表会に小規模な中学校から1名参加があったのは大きな一歩。事前のPRだけでなく、事後の成果発信をしっかり行ってほしい。

熊谷委員

ステージ発表に対して長岡高校の生徒から鋭い質問が出ていた。的を射た質問を短時間でシャープに行っていることに感心した。今年度から長期の課題研究をするのはよい。ポスター発表でも質の高い研究、特に先行研究がしっかりしていて比較対象が絞られている研究は、長期に渡る研究が多かった。

CTTにおいて、話すだけでなく特に初期段階で書くことが大切。反論を書いたり、相手の要点をまとめたりすると課題もあるとよい。ただし教員の負担は増える。マネジメントの観点からも様々な工夫が必要になってくる。

ハワイ研修のポスターは行った先の説明と感想が書いてあったが、グローバル人材育成の観点からすると、ハワイに行ったからその視点があまり見えなかった。ハワイに行く際に何を知りたいのか疑問を明らかにして持っていくことも必要。一方それに縛られずに現地でも考えてみなかった新たな発見をすることも大切である。

湯川委員

課題研究の発表の形は完成しているが、中身の点からは科学の作法を見直す必要がある。科学の作法とは「なんだろう」を第三者にも同じように思ってもらい、発見したことを正確に第三者に伝えることである。独自性・自主性を重んじたとしても、「なんだろう」が独りよがりでは、サイエンスにならない。少なくとも教員が同じように「なんだろう」と思わなければサイエンスにならない。この点を教員がチェックする必要がある。

正確に伝えるためには再現性が必要。残念ながらポスターセッションを見ると精度と確度の意識はないようである。データを何度繰り返しても、統計的な扱いを入れても、精度・確度がないデータでは意味がない。

◆ 第2回運営指導委員会の記録

城所委員

イメージプログラムは非常に面白く、クラスによって進め方が違うのもよかったと思う。できれば生徒同士でディスカッションまでできれば理想的だと思う。指導のノウハウの蓄積も進めてほしい。

普通科の課題研究が来年どのように進んでいくか楽しみである。その結果全国レベルでの受賞等が出るとよい。普通科でも高校生らしい視点を大事に研究してほしい。

杉原委員

ディスカッション前のプレゼンテーション部分を見て質問できるとよかった。辞書を引きつつ生徒が英語を使って一生懸命ディスカッションしていたのが印象的だった。イメージの授業は生徒の印象にも残ったのでは。

カリキュラムに統計学を入れているのがとてもよい。あまり難しくない形で肝となる部分を教えると、統計を面白がって使い、サイエンスに興味を持つ人材が育つのではないかと。

高野委員

国際交流協会面接を行う時の、長高生の態度や答えは素晴らしい。国際交流協会では英語のディスカッションのレベルを上げるため、海外の学校の授業に参加する体験を取り入れているが、日本語がわからなければ英語はできないので日本語をしっかり勉強することが大切。一方英語もどんどん新しくなっているし、日本語ではどんどん質問するが英語ではできない人は多い。今後も人材育成に努めてほしい。

阿部委員

12月に科学探究塾という中学校1・2年生対象のイベントを行った際の、長岡高校の教員・生徒による取り組みの支援や、高校での研究の中間発表は中学生にとってよい刺激になった。小中学生に科学研究を推進しているので、きっかけや刺激をもらって取り組みの契機になったらよい。イマージョンの授業を見て、中学卒業から1年未満の生徒が英語の授業についていき、ディスカッションに取り組めるほど成長をしていることに感心した。

市川委員

イマージョンの授業で英語のプレゼンテーションの仕方を非常にわかりやすく説明しており、役に立つと思う。蓄積をして様々な場面で活用してほしい。また、生徒の綴り間違いを講師がさりげなく訂正していた。直すべき所は直す必要があるのでよい対応だった。自然な指導の仕方ですぐ生徒も受け入れやすかったと思う。

文系の生徒には理系分野の研究はハードルが高いと思うので、統計手法を使いながら日本語を解析するなどの研究も考えられる。課題設定に苦労すると思うが、身近な疑問からスタートするなど課題設定の工夫を工夫して、ハードルが高くないようにするのも一つの方法ではないか。

岡部委員

慣れない課題に戸惑うこともなく取り組んでいたようで感心した。授業を進める上で、全体像ややるべきことが明確だと活動も活発になる。講師の教え方がうまく、適任を選ぶことも大事だと感じた。大半の生徒は電子辞書を使っていたが、学校側でそのような指導をしたのか、また効果等はあったのか。

英語科（石崎）

電子辞書の使用について：辞書の選択は学年に任せている。今の2年生から電子辞書を大きく取り入れた。国語辞典等も必要で辞書の枚数が多いので、電子辞書を選ぶ生徒も多いのではないかと。

小島委員

授業のレベルに感心した。チームで得手不得手を踏まえて、出来ない事を否定せずに助け合い、役割分担をしていたのが素晴らしい。

発想を得るためには経験と時間が必要なので、答えを見て覚えるのではなく、じっくり考えて自ら答えを導き出すことが必要である。考える経験を持てたということが今回の授業の成果だったのではないかと。定説に対しても「本当に正しいのか」という疑問を持ち、検証するような研究ができないものか。的確な反論・それに対するさらなる反駁というのはとても大切なので、ぜひがんばってほしい。

湯川委員

本日の授業のような、日本語でディスカッションを行ってから英語でプレゼンテーションという手順は、時間はかかるが大切である。一時は英語で全て行う授業も多かったが、最近の学生は文法力がなく、それでは論理的な思考、論理的なプレゼンテーションはできない。まずは日本語で話せる内容を持つことが必要である。

科学は時間をかければ結論が出るものではなく、期限がきたから結論を出そうというのはまずい。試行錯誤の末、結果が出ないというのは失敗ではなく、結果が出なかったことが後輩に正しく伝わればよい。それを蓄積していくことで、何代か後に研究が完成するかもしれない。現代は一人の人間が全ての研究を行って結果・結論を出す時代ではない。実験はグループのものというのが前提であり、実験ノートはグループの共有財産として他人が見てわかるように書く必要がある。グループによる課題研究の在り方をもう一度見直してもよい。全グループが毎年新しいテーマで研究を行い、期限がきたら何らかの結論を出すというのは個人的には賛成しない。

統計の指導の際は注意が必要。何を処理するかによって統計の使い方は違ってくる。データを多くとって式に入れればよいというものではない。物理・科学なら正確なデータが必要であり、生物では個体差があるという前提があることも意識しなければならない。アンケート調査においてはデータの取り方も大事である。

◆ 教育課程表

平成30年度入学生(理数科)教育課程表

教科	科目	標準 単位数	1年	2年	3年
			必修	必修	必修
国語	国語総合	4	5		
	現代文B	4		2	2
	古典B	4		2	3
地理歴史	世界史A	2	2		
	日本史B	4		3 $\left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 3 \end{array} \right.$	3 $\left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 3 \end{array} \right.$
	地理B	4			
公民	現代社会	2		2	
保健体育	体育	7~8	3	2	2
	保健	2	1	1	
芸術	音楽 I	2	2 $\left\{ \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 2 \end{array} \right.$		
	美術 I	2			
	書道 I	2			
外国語	コミュニケーション英語 I	3	4		
	コミュニケーション英語 II	4		4	
	コミュニケーション英語 III	4			4
	英語表現 I	2	2		
	英語表現 II	4		2	3
家庭	家庭基礎	2		2	
理数	理数数学 I	4~7	5		
	理数数学 II	8~15	2	5	4
	理数数学特論	2~7		2	2
	理数物理	3~10	3	2 $\left\{ \begin{array}{l} 2 \\ 3 \\ 2 \end{array} \right.$	
	理数化学	3~10			5
	理数生物	3~10	3		2
	理数物理探究				5 $\left\{ \begin{array}{l} 5 \\ 5 \end{array} \right.$
	理数生物探究				
SS	SSRA		2		
	SSRB			2	
	SSRC				1
教科合計		102	34	34	34
総合的な学習の時間		3~6	1	1	1
特別活動	LHR	3	1	1	1
総計		108	36	36	36

平成30年度入学生(普通科)教育課程表

教科	科目	標準 単位数	1年	2年		3年		
			必修	文系	理系	文系		理系
				必修	必修	必修	選択	必修
国語	国語総合	4	5					
	現代文B	4		2	2	3		2
	古典B	4		3	3	4		3
地理歴史	世界史A	2	2					
	世界史B	4		4				
	日本史B	4		4	3			3
	地理B	4						
	世界史総合					4	4	
	日本史総合					4		
	地理総合					4		
公民	現代社会	2			2			
	倫理	2		2				
	政治・経済	2				2		
	倫理総合						2	
	政治・経済総合						2	
数学	数学Ⅰ	3	3					
	数学Ⅱ	4	1	4	3	2		
	数学Ⅲ	5			1			7
	数学A	2	2					
	数学B	2		1	2	2		
理科	物理基礎	2	2					
	物理	4			2			5
	化学基礎	2		2	2			5
	化学	4			2			4
	生物基礎	2	2	2	2			5
	生物	4			2			5
	地学基礎	2		2				
	総合理科A							
総合理科B					3	3		
保健体育	体育	7~8	3	3	3	2		2
	保健	2	1	1	1			
芸術	音楽Ⅰ	2	2				2	
	音楽Ⅱ	2					4	
	美術Ⅰ	2	2					
	書道Ⅰ	2	2					
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4					
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4				4		4
	英語表現Ⅰ	2	2					
	英語表現Ⅱ	4		2	2	3		3
家庭	家庭基礎	2	2					
	フードデザイン	2					2	
SS	SSRⅠ		2					
	SSRⅡ			1	1			
教科合計		102	33	33	33	29	4	33
総合的な学習の時間		3~6	1	1	1	1		1
特別活動	LHR	3	1	1	1	1		1
総計		108	35	35	35	35		35



新潟県立長岡高等学校

〒940-0041

新潟県長岡市学校町3丁目14番1号

TEL 0258-32-0072 FAX 0258-33-0650

URL <http://www.nagaoka-h.nein.ed.jp>