

# 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2年次



本校正門(国の登録有形文化財)

令和2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（SSH）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2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、ディスカッション能力、及び情報の適切な活用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」を全員に取り組ませることで、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」、「統計学」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2年次において、ディベートに取り組みました。正解のない問題を論理的に考えること、事実を見落としたり誤解したりしないようにすること、及び正しくない理論に対して反論できる思考力を養うこと等により、課題研究の質を向上させることを目的とします。
- ② 2年生理数科において統計学を行い、情報の適切な活用能力を養いました。課題研究の質を向上させることを目的とします。前期SSH事業の対象である3年生理数科でも、昨年、統計学を先取りして学び、医師を目指すメディカルコース生徒は、医療に関する様々な統計データを活用し、課題研究を行いました。その成果を、今年度、統計グラフコンクールに応募し、県審査では、県知事賞1本、県統計協会総裁賞3本、奨励賞3本を受賞しました。また、統計グラフ全国コンクールでは、入選2本、佳作2本を受賞しました。
- ③ 2年生普通科において、文系も理系も課題研究に取り組みました。理数科の課題研究は1年後半からスタートし、1年半をかけて身近な疑問を掘り下げる、高校生らしい、質の高い研究をめざしています。一方、普通科課題研究は、1年次にミニ課題研究を行い、2年生になってから、文系・理系ともに、課題研究を行います。質の高い課題研究というよりは、課題研究の過程を体験し、課題発見力、課題の意義を人に説明する力、課題解決のための計画を立てる力、論理的に結論を導く力などの涵養を目的としています。もちろん、その中から質の高い研究が出てくるに越したことはありません。担当はすべての教科の教員が当たりました。
- ④ 県内外の高校生・中学生800人以上が参加した「第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」（令和元年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、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。グローバル人材育成の観点から、英語でディスカッションする力、英語の瞬発力等が重要だと考えたからです。レベルの高いものとなったと思います。次年度は、他校の生徒代表も参加して行う予定になっています。

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 「令和元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 「令和元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」	6
③ 実施報告書（本文）	
1 研究開発の課題	11
2 研究開発の経緯	12
3 研究開発の内容	13
（1）【仮説1・3】に対する【研究Ⅰ】	13
（1）-1 SSRA	14
（1）-2 SSRB	20
（1）-3 SSC	25
（1）-4 課題研究に係る取組	26
（2）【仮説2・3】に対する【研究Ⅱ】	34
（2）-1 SSRI	34
（2）-2 SSRⅡ	38
（3）【仮説4】に対する【研究Ⅲ】	47
（3）-1 SSHを授業に生かす取組	47
（3）-2 教員研修会の実施	48
（3）-3-1 ALTによる化学実験	50
（3）-3-2 ALTによる生物実験	51
（4）【仮説5】に対する【研究Ⅳ】	52
（4）-1 第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA	52
（4）-2 小学生への出前授業	56
（4）-3 中学生への模擬授業（理数科説明会）	58
（4）-4 長高科学祭	59
（4）-5 長岡地域理科教育センターとの連携	60
（4）-6 SSHハワイ自然科学研修	61
（5）科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法	65
（5）-1 科学系クラブ等の活動状況・科学オリンピック等への参加状況	65
理数トップセミナーへの参加を促す工夫について	66
（6）その他	67
（6）-1 講演会の開催	67
（6）-2 先進校視察	67
（6）-3 本校への視察	67
4 実施の効果とその評価	68
5 校内におけるSSHの組織的推進体制	72
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	73
④ 関係資料	76
理数科課題研究テーマ一覧及び受賞一覧	76
理数科での課題研究の進め方の概略	77
運営指導委員会の記録	78
教育課程表	80

## ①令和元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									
「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。									
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。									
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。									
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。									
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。									
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。									
③ 令和元年度実施規模									
学科・コース		1 年生		2 年生		3 年生		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
理数科		80	2	78	2	75	2	233	6
普通科	文系	242	6	111	3	120	3	1 年生 242	文 231
	理系			120	3	118	3		理 238
(備考) 理数科の生徒全員と普通科 1, 2 年生全員を S S H の対象生徒とする。									
④ 研究開発内容									
○研究計画									
第 1 年 次	(1) 研究事項								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目 S S R I ・ S S R A 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・検証を行う。</li> <li>・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)</li> <li>・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。</li> <li>・ハワイ自然科学研修の提携高校との交流を深める。</li> <li>・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。</li> <li>・ S S H の取組について、地域に向けた広報活動を行う。</li> </ul>								
第 1 年 次	(2) 実践内容								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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)</li> <li>・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。</li> <li>・外国人講師の招聘, 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。</li> </ul>								

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・県内の他の高校との連携体制を構築する。ICT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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・先進校を積極的に視察し、本校のSSH事業の改善に生かす。</li> <li>・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。</li> </ul>
第2年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年度実施した学校設定科目SSRA・SSRIの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。</li> <li>・今年度新たに始まる学校設定科目SSRB・SSRII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・検証を行う。</li> <li>・第7回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間)</li> <li>・県内のSSH指定校やその他の高校との連携を深める。</li> <li>・ハワイ自然科学研修において、ハワイ大学マノア校との交流を始める。</li> <li>・長岡市教育委員長岡地域理科教育センターとの連携を強化する。</li> <li>・SSHの取組について、地域に向けた広報活動を行う。</li> </ul> <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1, 2年生で第3期SSH学校設定科目を実施する。3年生は第2期SSH学校設定科目を実施する。</li> <li>・第7回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間) 課題研究の内容について、英語での発表とパネルディスカッションを行う。</li> <li>・外国人講師の招聘、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。</li> <li>・探究活動を取り入れた授業を公開したり、ICTを活用するなど工夫した授業を職員全体に紹介したりして学校全体の授業力向上を図る。また、校外の研修会にも積極的に教員を派遣する。</li> <li>・「クリティカルシンキングトレーニング」と「統計学」について、外部講師を招いた教員対象研修会を実施し、指導力向上を目指す。また、他校教員にも案内し参加を促すなど地域の教育を牽引する。</li> <li>・ハワイ自然科学研修では、ハワイ大学マノア校の学生に対して、本校生徒が行っている課題研究を英語で発表し、ディスカッションを行う。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・先進校を積極的に視察し、本校のSSH事業の改善に生かす。</li> <li>・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。</li> </ul>
	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第2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。</li> </ul>

第3年次	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全学年で、第3期SSHによる学校設定科目を実施する。</li> <li>・第8回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間)</li> </ul>
第4年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第3年次までの実践をふまえ、取組の一層の深化・充実を図る。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第3年次に検討・整理した取組を必要な改善を加え実施する。</li> <li>・第9回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間)</li> </ul>
第5年次	<p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第4年次までの実践をふまえ、取組の一層の深化・充実を図る。</li> <li>・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。</li> <li>・継続申請に向けた計画・立案を行う。</li> </ul> <p>(2) 実践内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第4年次に検討・整理した取組を必要な改善を加え実施する。</li> <li>・第10回新潟県SSH生徒研究発表会を開催する。(7月, 1日間)</li> </ul>

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象
理数科	SSRA	2	情報の科学	2	第1学年
	SSRB	2			
	SSRC	1	課題研究	1	第2学年
普通科	SSRI	2	社会と情報	2	第1学年
	SSRII	1			

○令和元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年生では学校設定科目『SSRB』を実施する。  
 普通科2年生では学校設定科目『SSRII』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】と【第2年次】の実践内容に示した内容に則して取組を推進した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

「新潟県SSH生徒研究発表会」・・・この発表会の企画運営は本校が担っている。今年度は県内外のSSH校6校及びSSH校以外の普通高校3校、中学校2校から約900人が参加した。課題研究の発表や質疑応答を行う「研究発表交流」、及び地域や年代の異なる参加生徒が協力して実技課題に取り組む「生徒交流会」を行う。これらのような相互交流によって、SSH校にとどまらない参加生徒全体の協働的な課題解決力の育成に大きな役割を果たしているものと考えている。

「クリティカルシンキングトレーニング(CTT)成果報告会および研修会」・・・昨年度本校が実施したCTTについて、取組の成果を他校に報告し普及を図るとともに、指導方法の研究および教員の指導力向上を目指して、新潟大学教育・学生支援機構教育支援センター副センター長 後藤

康志 准教授をお招きして、「批判的思考力の育成とその評価法について」という演題で行った。本校教員に加え、新潟第一高校教員、新潟大学教育学部附属長岡中学校教員が参加した。

「ディベート成果発表会」・・・本校2年生が行った「ディベート」を新潟大学教育学部附属長岡中学校2、3年生の前で披露した。次に、中学生が授業で準備したディベートを実践し、本校生徒は中学生に混ってジャッジに参加するなど交流を行った。

「中学生科学研究の支援」・・・義務教育の理科教育における中核を担う長岡市教育委員会長岡地域理科教育センターとの連携事業である。「長岡地域児童生徒科学研究発表会」において、本校教員が高校生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。中学生にも理解しやすいように心掛け、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している。

「地域の科学講座への支援」・・・これも長岡地域理科教育センターとの連携事業である。長岡市教育委員会主催「科学探究塾」に本校生徒と教員が参加し、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、紹介するという取組である。

### ○実施による成果とその評価

- ・学校設定科目『SSRA・SSRI』の実施 理数科1年生では『SSRA』を、普通科1年生では『SSRI』を実施した。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)」、大量データの処理方法や活用方法を学ぶ「統計学」、「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)、十分な文献調査と予備実験によってテーマ設定に時間をかけた「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。課題テーマ文の選択や補足資料作成及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うことができた。

- ・学校設定科目『SSRB・SSRII』の実施 理数科2年生では『SSRB』を、普通科2年生では『SSRII』を実施した。様々な事象に対して公正に判断し合意形成する力や課題解決のための論理的思考力を高める「ディベート」、1年次に実施した「科学英語I」を発展させた「科学英語II」、将来の進路について考える契機とする「キャリアデザインツアー」、実験計画の立案や結果の分析・考察に活用する「統計学」(SSRB)、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解決力の育成を目指す「課題研究B」(SSRB)、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、生徒の主体性や課題解決力の育成を目指す「課題研究」(SSRII)、「新潟県SSH生徒研究発表会」(SSRB)を実施した。



『SSRB』の「課題研究B」では1年次の「課題研究A」で設定したテーマについて研究していく。7月には新潟県SSH生徒研究発表会で「中間発表②」を、12月には新潟県立教育センター指導主事を前に「中間発表③」を行った。課題研究の経過把握と改善を行うことができ、レベルの向上が図られると考える。3年次「課題研究C」での最終発表まで継続して取り組んでいく。

『SSRII』では今年度初めて「課題研究」を実施した。文系を含め全教科の教員が課題研究を担当し全校体制で行うことができた。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、1年次に「課題研究基礎」で学んだ研究のプロセスにしたがって研究活動を1年間かけて行った。最後には研究のまとめを行い、パワーポイントソフトを用いて発表会を行った。

『SSRB』『SSRII』に共通の「ディベート」では、立論、質疑、反駁、最終弁論と進め、最後には聴衆である他の生徒が判定するという取組を行った。これは、正解のない問題を論理的に考えること、事実を見落としたり誤解したりしないようにすること、及び正しくない理論に対して反論できる思考力を養うこと等により、課題研究の質を向上させることを目的とした。

- ・**第7回新潟県SSH生徒研究発表会** 県内外のSSH指定校やその他の高校や中学校との連携ができた。また、英語による口頭発表およびディスカッションを実施できた。
- ・**ハワイ自然科学研修** 現地校との交流については、前年までの高校との交流から、ハワイ大学マノア校の学生との課題研究発表交流へと変更した。
- ・**留学生（研究員）との交流** ①『SSRA』『SSRI』の「サイエンスイマージョン・プログラム」では東京大学、筑波大学、横浜国立大学、国連大学の留学生（研究員）から指導を受けた。②新潟県SSH生徒研究発表会では、参加校に対して英語によるポスター発表を推奨している。この発表に対する指導助言者として、長岡技術科学大学の留学生4名を招いた。③ハワイ自然科学研修での課題研究発表交流の事前指導では、長岡技術科学大学の留学生2名から指導を受けた。
- ・**先進校視察** 県外の先進校や他校の課題研究発表会に多くの教員を派遣した。教員の指導力向上や自校の取組の改善点や方向性の発見となった。

#### ○実施上の課題と今後の取組

- ・**理数科「課題研究A、B」** 中間発表会を3回行い、課題研究の経過把握と改善を行うことができたことは成果である。今後は更に大学や学会などでの発表を推奨し、有識者からの専門的な見地や幅広い視点からの指導・助言・評価を得て課題研究の質的向上を図りたい。
- ・**「CTT」と「ディベート」** 取り組む前・後で、生徒の変容（論理的思考力及び批判的思考力が向上しているかどうか）を評価する方法の研究が課題である。来年度に向けて、今年度末の3月に新潟大学で専門に研究されている先生に指導を受ける予定となっている。
- ・**新潟県SSH生徒研究発表会での「英語によるディスカッション」** 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。昨年度の参加者アンケートから得られたことを今年度は改善し、参加者に対して事前に「発表要旨」を日本語にして配布したり、キーワードをスクリーンに映し出すなどして、聴衆が理解できるように努めた。しかし一方で、今年度もディスカッションのメンバーが本校生徒のみとなり改善できなかった。初動の遅れを反省し、今年度中に県内のSSH校に対して趣旨を丁寧に説明することで、来年度の参加に向けて了解を得ることができた。今後は各校と連絡を密にし、より意義のあるものになるよう計画を進めていく。
- ・**ハワイ自然科学研修** 今年度初めての試みである、ハワイ大学マノア校の学生との課題研究発表交流については実施後、引率教員と参加生徒の感想を踏まえて検討し、次年度につなげていく。
- ・**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。

新潟県立長岡高等学校	指定第3期目	30~04
------------	--------	-------

## ②令和元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	<p>第3期のSSH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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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、以下の【研究I】～【研究IV】の研究を設けた。</p> <p>(1) 【仮説1・3】に対する【研究I】の成果</p> <p>【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。</p> <p>理数科1年生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」、「統計学」、「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。</p> <p>理数科2年生に対しては学校設定科目『SSRB』を設定した。この『SSRB』では、「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」、「統計学」、「キャリアデザインツアー」という内容を実施した。</p> <p>学校設定科目『SSR』は、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15人程度の教員を配置する。このことで時間割の作成にはかなりの労力が必要となったが、授業を担当している教員が増え、多く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認識を持つ職員が多くなるという良い状況が生まれた。</p> <p>「SS情報」、「科学英語I」、「サイエンスイマージョン・プログラム」はいずれも、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。</p> <p>1年生で実施した「CTT」は、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)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ことを目的としている。年間4セット実施した。</p> <p>2年生で実施した「ディベート」は、授業の5時間を1セットとして、あるテーマ(コンビニ24時間営業の廃止、死刑制度の廃止)について行う。生徒は5人程度のグループを作り、抽選で各グループを肯定側、否定側として、ディベートを行う。立論、質疑、反駁、最終弁論と進め、最</p>
-----------	--

後には、聴衆である他の生徒が判定する。これは、正解のない問題を論理的に考えること、事実を見落としたり誤解したりしないようにすること、及び正しくない理論に対して反論できる思考力を養うこと等により、課題研究の質を向上させることを目的としている。

今年度は、新潟大学 教育・学生支援機構教育支援センター副センター長 准教授 後藤 康志様をお招きして「C T T 教員研修会」を実施し、指導方法の研究及び教員の指導力向上を目指した。

理数科では「課題研究」を1年生から3年生まで続く取組となるように計画した。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、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予備実験を重ね、十分に時間をかけてテーマを設定した。また途中、課題研究を経験した3年生と交流する機会を設けアドバイスを受けた。3月には「S S 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。そこでは複数の教員から多角的・批判的な視点で指導助言を受けた。それを踏まえ2年次の「課題研究B」をスタートさせた。7月には、4月から行った研究をまとめ、新潟県SSH生徒研究発表会においてポスター発表(中間発表②)を行った。生徒相互に課題研究の課題解決方法について学ぶとともに、新たな課題発見・課題解決のヒントを得る機会となった。また、参加している他校の教員からも指導助言を受けることができた。12月には本校を会場にパワーポイントソフトを用いて中間発表③を行った。新潟県立教育センター指導主事(物化生数各一人ずつ計4人)から来校いただき、専門的な知識や幅広い視点から指導助言を受けた。その後の協議会では課題研究を担当する教員に対しても貴重なアドバイスをいただいた。多くの中間発表の機会は、課題研究の経過把握と改善を行うことができ、研究の質的向上が図られると考える。3年次の「課題研究C」での最終発表まで継続して取り組んでいく。

## (2) 【仮説2・3】に対する【研究Ⅱ】の成果

### 【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。

普通科1年生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(C T T)」、「科学英語Ⅰ」、「新潟県SSH生徒研究発表会」、「統計学」、「サイエンスイマージョン・プログラム」は、理数科生徒の『SSRA』と共通のプログラムを実施している。普通科生徒のみの取組として「サイエンスツアー」と「課題研究基礎」を行った。

「サイエンスツアー」は実施時期が1月であり、2年次に向けての文理選択が終わった後の取組であったが、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。

普通科2年生に対しては学校設定科目『SSRIⅡ』を設定した。「ディベート」と「科学英語Ⅱ」「キャリアデザインツアー」は理数科2年生の『SSRB』と共通のプログラムである。普通科生徒のみの取組として「課題研究」を行った。

「課題研究基礎」では、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。また今年度初めて、普通科2年生全員に対して1年間「課題研究」に取り組みさせた。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、主体性と課題解決力の更なる伸長を目指して文系を含めた全員に実施した。文系生徒は国語・世界史・日本史・地理・倫理・政治経済・英語・保健体育・音楽から、理系生徒は数学・物理・化学・生物・地学・英語・保健体育・家庭から、希望する分野を選び、数人のグループをつくった。そのグループごとに研究テーマを設定し、研究活動を行った。1月には研究の成果発表会を行った。全教科の教員が課題研究を担当し全校体制で行えたことは成果である。初めて課題研究を担当する教員が多かったことから、複数回の担当者説明会を実施するなどして担当者の不安解消及び指導力向上に努めた。そのなかで、担当者の方から「中間発表会を実施し

てほしい」「研究の質的向上のために発表会の時期を遅らせてほしい」などの声上がり、要望を取り入れるなど柔軟に対応した。また、今年度は教員対象研修会として、「C T T研修会」と「統計学研修会」を実施することができた。

(3) 【仮説4】に対する【研究Ⅲ】の成果

【研究Ⅲ】 「課題研究」の手法を他の教科にも広げる。

2年目として前進した。令和4年度からの新学習指導要領にある「主体的・対話的で深い学び」を踏まえた新しい学びのスタイルを多くの教科で見出すことができた。教員自らが探究者としての姿を見せたり、対話的な授業形式も頻繁に見られた。授業の幅は大きく広がっている。そして何よりも教員自身が先駆的な取り組みを積極的に行う姿勢が備わってきている。教科ごとで授業内容は異なるが、教員間で授業を公開したり職員会議で事例を紹介するなどして教科の枠を超えた情報共有が進んだ。

(4) 【仮説5】に対する【研究Ⅳ】の成果

【研究Ⅳ】 ○新潟県SSH生徒研究発表会の実施

○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

○ハワイ自然科学研修の実施

新潟県SSH生徒研究発表会について、この発表会の企画運営を本校が担うことで、本校生徒の主体性および協働性の育成が図られる。今年度は県内外のSSH校6校及びSSH校以外の普通高校3校、中学校2校から約900人が参加した。課題研究の発表や質疑応答を行う「研究発表交流」、及び地域や年代の異なる参加生徒が協力して実技課題に取り組む「生徒交流会」を行う。これらのような相互交流によって、SSH校にとどまらない参加生徒全体の協働的な課題解決力の育成に大きな役割を果たしているものと考えている。また、英語による口頭発表およびディスカッションを実施できた。

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。

ハワイ自然科学研修では、現地校との交流について、昨年までの連携校との要請のずれがあり進んでいない状況があった。そこで今年度は前年までの高校との交流から、ハワイ大学マノア校の学生との課題研究発表交流へと変更して改善を図る。この研修に参加する生徒が行っている課題研究を「英語化」する準備については、長岡技術科学大学の留学生2名と大学院生2名から計3回来校してもらい指導を受けることができた。

○ 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

平成30年度	<p>■研究発表会への参加</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第42回全国高等学校総合文化祭（2018 信州全国総合文化祭） 生物部参加 自然科学部門ポスター（パネル）発表 <u>文部科学大臣賞「アサガオの花を美しく保たせる方法」</u></li> <li>・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</li> <li>・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、2件が表彰された。 口頭発表部門 優秀賞 ポスター発表研究発表部門 優秀賞</li> <li>・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</li> </ul>
--------	--

	<p>■学会等への参加（ポスター発表したもの）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>
令和元年度	<p>■研究発表会への参加</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第9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</li> <li>・第11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 生物部・天文部参加 生物部がポスター発表2件を行い、ともに表彰された。 ポスター発表活動報告部門 最優秀賞 ポスター発表研究発表部門 優秀賞：生物部門</li> <li>・第7回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会（石川県金沢市） ポスター発表研究発表部門 参加</li> </ul>

② 科学系コンテストや科学の甲子園県予選等への挑戦

○科学系オリンピック等への参加状況

- ・化学グランプリ 参加なし (H30 7人 H29 7人)
- ・日本生物学オリンピック 21人 (H30 17人 H29 17人)
- ・日本数学オリンピック 5人 甲信越地区表彰1人 (H30 6人 H29 2人)
- ・数学甲子園 4人（1チーム）予選通過 本選出場

○新潟県高校生理数トップセミナー(兼 科学の甲子園新潟県予選)への参加状況 計28人(7チーム)

- ・物理部門 4人（1チーム） 優秀賞1チーム
- ・生物部門 4人（1チーム） 優秀賞1チーム
- ・地学部門 8人（2チーム） 特別賞1チーム
- ・数学部門 8人（2チーム） 特別賞2チーム
- ・化学部門 4人（1チーム）

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 長岡高校の文化祭において，化学部，生物部，天文部，物理愛好会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生物部と天文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 生物部の生徒が参加した。

○ 課題研究に係る取組

■理数科3年生サイエンスコース

長岡技術科学大学を会場に13グループが最終発表を行った。その後，論文を作成し10件を日本学生科学賞新潟県審査に，3件を高校生科学技術チャレンジに出品した。日本学生科学賞新潟県審査では1件が奨励賞を受賞した。

■理数科3年生メディカルコース

2年生から，医療に関する諸問題について統計データを活用した課題研究を行った。7グループすべてが「統計グラフポスター」を作成して，新潟県統計グラフコンクールに応募した。県知事賞1件，新潟県統計協会総裁賞3件，奨励賞3件を受賞した。さらに5件が第67回統計グラフ全国コンクールへと続き，2件が入選，2件が佳作という成果を収めることができた。

■理数科2年生

サイエンスコースの16グループ，メディカルコースの5グループが研究を行っている。

### ③ 研究開発の課題

#### ・【仮説1】について

中間発表会を3回行い、課題研究の経過把握と改善を行うことができたことは成果である。今後は更に大学や学会などでの発表を推奨し、有識者からの専門的な見地や幅広い視点からの指導・助言・評価を得て課題研究の質的向上を図りたい。

#### ・【仮説2】について

今年度初めて、普通科2年生全員に対して「課題研究」を実施し、全教科の教員が担当し全校体制でできたことは成果である。しかし、発表会を参観いただいた運営指導委員の方々からは、「研究の過程の経験は大切だが、研究の型だけでなく、中身を生徒が深く考えて表現できるようになっていくとよい」「すでに答えが出ているものや課題とは言えないものがある。何が問題なのかに気づくことに重点をおいた方がよい」「相手を納得させる材料を示すことが必要だが、その点を意識できていないものが多い」という指摘をいただいた。来年度は、課題研究の深化・推進のために、生徒の課題発見力や課題解決力及び教員の指導力向上を進めていきたい。

#### ・【仮説3】について

課題は、「CTT」と「ディベート」に取り組む前・後で、生徒の変容（論理的思考力及び批判的思考力が向上しているかどうか）の評価方法についてである。来年度に向けて、今年度末の3月に新潟大学で専門に研究されている先生に指導助言を受ける予定となっている。

#### ・【仮説4】について

通常授業でも課題発見を促したり、思考を活性化・深化したりするための「発問」、「手立て」、「教具」などの工夫がかなり進んできた。校内研修会での事例の共有〔(3)－1 SSHを授業に生かす取組〕によって更に様々な教科にも広げていきたい。

#### ・【仮説5】について

○新潟県SSH生徒研究発表会での「英語によるディスカッション」について、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。昨年度の参加者アンケートから得られたことを今年度は改善し、参加者に対して事前に「発表要旨」を日本語にして配布したり、キーワードをスクリーンに映し出すなどして、聴衆が理解できるように努めた。しかし一方で、今年度もディスカッションのメンバーが本校生徒のみとなり改善できなかった。初動の遅れを反省し、今年度中に県内のSSH校に対して趣旨を丁寧に説明することで、来年度の参加に向けて了解を得ることができた。今後は各校と連絡を密にし、より意義のあるものになるよう計画を進めていく。

○長岡地域理科教育センターとの連携について、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。これに加えて第3期SSHでは、小学校低学年の児童が集まる「放課後児童クラブ」での出前実験を加えた。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、担当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も見られるため継続して行っていく。

○ハワイ自然科学研修について、今年度初めての試みである、ハワイ大学マノア校の学生との課題研究発表交流について、実施後、引率教員と参加生徒の感想を踏まえて検討し、次年度につなげていく。

# 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 148 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、I C T 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3年生（平成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、31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」「統計学」 「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」	令和元年度
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」	令和2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」「統計学」 「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」「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」	令和元年度

#### 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
  - ・ 中学生へのディベート実践
  - ・ 小・中学校教員の理数教育研修会

### ■平成29年度入学生（第2期SSH）

- ・ 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

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
SSRA (2単位)	理数科 1年	「課題研究A」「SS情報」「科学英語Ⅰ」「統計学」 「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15人程度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職員数が増え、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した。『SSRA』では、1年次の10月から「課題研究A」の取組を始め、半年後の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布を行い、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。
- ・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

(※13 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"> <li>・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。</li> <li>・統計データ処理の基礎を習得させる。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	アウオカキ
科学英語 I (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・授業内に生徒が英語で発表する機会を複数設ける。</li> </ul>	アオキ
新潟県SSH生徒研究発表会 (夏季1日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・課題研究等の成果を聴き、理解に努める。</li> <li>・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。</li> </ul>	オカキ
高大連携講座	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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</li> </ul>	イウ

(夏季2日間)	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	エオキ
課題研究A (10月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2年次からの「課題研究B」への継続性を意識する。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>「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。</li> <li>「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。</li> <li>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)</li> </ul>	ウエオカキ
統計学 (11月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>課題研究を進めるにあたって必要な「統計学」を情報科と連携しながら学ぶ。</li> <li>実験計画の立案や実験結果の分析・考察・推論等に活用する。</li> </ul>	アイエオ
サイエンス イマージョン・ プログラム (1月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	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、グループで共同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がった。

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)

- ・自分が思っていることや考えていることを自分だけが理解して終わるのではなく、他の人にも自分の考えをわかりやすく伝えることが大切だとわかった。
- ・大学によって学べる内容など違いがあるので、事前にしっかり調べる大切さを学んだ。
- ・班でたくさん話し合ったことで、わかりやすいように工夫できた。
- ・詳細に資料を用意してどんな質問にも対応できるようにしたいと思った。
- ・内容が多すぎても少なすぎてもわかりづらい説明になってしまうので、イラストを用いるなどしてちょうどいい量を心がけたい。



## 6. まとめ

仮説(1)については、調べる内容やスライド作成、発表時など、自分たちでうまく役割分担をしながら課題に取り組む様子が見られた。その反面、自分が担当した箇所以外のことまで理解しきれていなかったことを反省点としてあげている生徒が見られ、協働的な取組の難しさも感じる事ができたようである。

仮説(2)については、中間発表で相互評価を行ったことで、客観的な視点からプレゼンテーションの作成ができた。今後の発表の機会に活かしていきたいという前向きな感想も多く、プレゼンテーション作成の基盤となる取組になった。

## (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) 資料や関連するデータ(以下「テキスト」)を読み解き、それら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活動を複数回行う。
- (2) テキストは国語科、地歴・公民科、数学科、理科など複数教科が連携して提示し、複数の教科の教員が異なる視点での解説を行い、生徒の多面的・多角的、複合的な視点で事象をとらえる力を養う。
- (3) 要約を実際に書くことによって、表現力や論理的思考力を向上させる。
- (4) 発表では、「ICEモデル」を活用したルーブリック評価を用い、生徒間での相互評価を行う。
- (5) 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。
- (6) 外部講師を招いた研修会を開催し、教員の資質向上を目指す。

### 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ながら、反論を書くことができる。	○指定された形式に従い、他のテキストを適切に検証したり比較したりしながら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ができる。	○筆者の主張について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。	○論理展開の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。	○主張とそれを指示する適切な根拠を、相手に納得できる形で、適切に構成し、的確に表現できる。

#### 4 進め方・テーマ

テキストを批判的に読み、テキストの反論を考え、それを小グループ内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、テキストに対して複数教科の教員が連携して作成し、異なる視点でそれぞれ解説や補足を行う。

テーマ	担当	テーマ	担当
1 反論の書き方	国語	3 人工知能 (AI)	数学・国語
2 生命倫理	公民・生物	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コマ目	複数教科の担当者が準備したテキストを説明し、生徒の理解と興味・関心を深める。
2コマ目	生徒が600字から800字程度で、指定された書き方に従って、反論の立場で、テキストについてのレポートを書く。
3コマ目	生徒がお互いに書いたレポートについて、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たうえで清書を作成する。

#### 5 取り上げるテキストに求められる特徴

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に立って考えさせる。

- (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少しずつ形成されつつある。その取り組みについては、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。

生徒のコメントにおいても、「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」といった意欲の向上や意識の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、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、将来にわたり知的活動を行うためのバックグラウンドとなる論理的思考力・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）
- ・福澤一吉『議論のレッスン』（生活人新書、2002）
- ・福澤一吉『文章を論理で読み解くためのクリティカル・リーディング』（NHK出版新書、2012）

### (1) - 1 - 3 科学英語 I

#### 1. 目標

- (1) 内容に興味を持ちながら、科学に係る簡単な英文を読んだり、聞いたりすることができる。
- (2) 英語で読んだことについて、その内容を再構成して発表することができる。
- (3) 人に伝わりやすい発表の仕方、興味を持ってもらえるような工夫を入れながら発表することができる。
- (4) 人の話を理解しながら聞き、必要なときには発表できる。
- (5) グループで協力しながら取り組むことができる。

#### 2. 仮説

上記の目標に沿って、クイズ番組を行うという発表形式をとり、日本語の発表から英語の発表へと段階を踏んで発表の仕方を学ぶことで、

- (1) 英語を使って人前で発表することへの抵抗感をなくすことができる。
- (2) 一方的な発表にならず、聞き手を意識した発表ができる。
- (3) 主体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

指導の全体計画は以下の表のとおりである。

1時間目	オリエンテーション(授業の目標と活動の確認), 第1回実習(発表原稿作成)
2時間目	第2回実習(発表原稿作成, 発表練習)
3時間目	第3回実習(日本語による発表, 評価)
4時間目	オリエンテーション(英語の発表に向けて), 第4回実習(発表原稿作成)
5時間目	第5回実習(発表原稿作成)
6時間目	第6回実習(発表原稿作成, ポスター作成, 発表練習)
7時間目	第7回実習(発表原稿作成, ポスター作成, 発表練習)
8時間目	第8回実習(リハーサル, 発表原稿修正, ポスター修正)
9時間目	第9回実習(英語によるクラス横断的な発表, 評価)

#### 4. 仮説の検証

仮説(1) 「英語を使って人前で発表することへの抵抗感をなくすことができる。」について

検証1: 生徒の発表活動の観察における検証(日本語の発表から英語の発表への移行の観点から)

日本語での発表から始めることにより発表の形式に慣れさせ、スムーズに英語の発表に移行できた。

検証2: 生徒の発表活動の観察における検証(英語の発表を行うことにおける観点から)

1回目の発表の反省を踏まえて2回目に臨むことができた。また、2クラスを合同にしてクラス横断的に行ったが、各グループが堂々と発表を行った。すべてのグループや、構成員の抵抗感がなくなるとは言えない。

以上の2点から仮説(1)は部分的に検証されたと言える。

仮説(2) 「一方的な発表にならず、聞き手を意識した発表ができる。」について

検証1: 生徒の発表原稿や発表活動の観察による検証(日本語の発表)

ジョークや周りを引きつけるための工夫が各班随所に見られ、ユーモアのある発表を行っていた。また、聞き手の方も発表する側とコミュニケーションを取りながら楽しんで活動を行っていた。

検証2: 生徒の発表原稿や発表活動の観察による検証(英語の発表)

各班が英語の発表における目標を立て、英語での発表を行う際に、わかりやすくするにはどうしたらいいのかをグループ活動を通して学んでいった。

英語の難しい表現や語彙を自分たちの知っている表現に置き換えようとしている姿が見受けられた。発表活動においても、話すスピードを調節したり、ポスターやホワイトボードなどを上手く利用して視覚的に訴えかける班が増えた。しかし、音読練習などこちらでもっと指導する機会を持つことができれば、さらに改善されたいと考える。

以上の2点から仮説(2)は部分的に検証されたと言える。

仮説(3) 「主体的に課題に取り組む姿勢を身につけることができる。」について

検証1: 生徒の発表原稿の作成や発表活動の観察による検証

原稿の作成や発表活動において、各班とも独自性を持ちながら工夫して取り組んでいた。英語での発表では、準備する内容が多くなったが、休み時間や放課後など自由になる時間を見つけて積極的に取り組んでいた。ただし、生徒の感想を見ると、すべての生徒がそうであったとは言えないようである。

以上の点から仮説(3)は部分的に検証されたと言える。

#### 6. まとめ

以上のことから、『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る。次年度の『科学英語Ⅱ』では今年度の活動をふまえ、さらに充実したものにしていきたい。

### (1) - 1 - 4 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo - NAGAOKA

[(4) - 1 第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA] 参照

### (1) - 1 - 5 高大連携講座

日時 令和元年8月5日(月), 6日(火)

対象 理数科1年生全員

場所 長岡技術科学大学

内容 生徒は事前に13あるテーマの中から1つを選び、大学の研究室で2日間実験等を行った。終了後、そこで学んだ内容をレポートにまとめ研究室に提出し、添削を受け後日返却された。

テーマ	担当者(長岡技術科学大学)
燃える氷を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>高田守昌助教授
脳と自然に学ぶ	<技術科学イノベーション専攻>中川匡弘教授
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, 芳賀仁准教授, 杉田泰則准教授 南部功夫准教授, 渡部康平准教授

プラズマ 身近なプラズマを体感してみよう 超高速現象を探る!?	<原子力システム安全工学専攻>菊池崇志准教授 <電気電子情報工学専攻> 佐々木徹准教授, 高橋一匡助教授
有機合成化学実験: 有機化学的な一ヶ月一万円生活	<物質材料工学専攻>竹中克彦教授, 戸田智之助教授 <技術支援センター>宮正光技術職員
天然ゴムと合成ゴム	<物質材料工学専攻>河原成元教授
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
電子顕微鏡を操作して長岡技術科学大学発の先端材料の微細構造を観察しよう	<物質材料工学専攻>齊藤信雄准教授 <電気電子情報工学専攻>田中久仁彦准教授 <原子力システム安全工学専攻>村上健太准教授
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
遺伝子組換え技術とDNA配列解析法	<生物機能工学専攻>西村泰介准教授
避けられない少子高齢化問題 ~現状と対応~	<生物機能工学専攻>内山尚志助教授
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>渡利高大助教授

(1) - 1 - 6 課題研究A [(1) - 4 課題研究に係る取組] 参照

(1) - 1 - 7 統計学

1. 目標
  - ①コンピュータなどの情報機器を用いることで, 大量のデータを活用することの有効性に着目し, データを表やグラフに整理する技能を身に付けさせる。
  - ②コンピュータなどの情報機器を用いることで, 大量のデータの分散, 標準偏差, 相関係数などの基本的な統計量を求めさせる。
2. 仮説
 

上記の目標に沿って, コンピュータを用いて,

  - (1) データを活用するための情報技術の活用ができる。
  - (2) データの分布の傾向を読み取り, 批判的に考察して判断することができる。
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	コンピュータを用いて, 適切な統計量やグラフ, 手法などを選択した分析
2時間目	コンピュータを用いて, 適切な統計量やグラフ, 手法などを選択した分析

表計算ソフト (Excel) を用いて, 数学 I で学習した平均値, 中央値, 最頻値, 範囲, 四分位数, 四分位範囲, 四分位偏差, 分散, 標準偏差, 相関係数の統計量を求めさせた。また, 度数分布表, 相関表の表を作らせた。さらに, ヒストグラム, 箱ひげ図, 散布図のグラフ化を行った。大量のデータでも表計算ソフトの関数を用いれば簡単に求められることを実際に体験によって学ばせた。課題研究などの観察や実験などの実際のデータを使った分析では, 表計算ソフトを活用することが現実的であることを体験できた。

5. 仮説の検証
 

数学 I の内容を表計算ソフトを活用して計算することで, 大量のデータを処理でき, 社会生活において統計量が意味のあるものであることが理解できたようである。
6. まとめ
 

表計算ソフト (Excel) のスキルの差が大きく, 技能を身に付けることで終わってしまった生徒も多く見られた。本来であれば, データの分析の傾向を読み取り, 批判的に考察して判断する力を身に付けさせなければいけないと思われる。

(1) - 1 - 8 サイエンスイマージョン・プログラム

1. 目的
 

科学技術分野の第一線で活躍している海外出身の若手研究者を講師として招き, 研究報告や体験談, 質疑応答を通して生徒の科学への関心・意欲を育てるとともに, サイエンスとコミュニケーションツールとしての英語という2つの軸を通して, 科学を土台にした協働, 思考活動, 国際的コミュニケーション能力の育成を図る。
2. 仮説
 

英語を母語とし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, 今後の学習への意欲関心を高めることができる。

### 3. 実施内容

- 1) 実施日時 : 令和2年1月20日(月) 12:40~15:45(3時間, 4クラス展開)  
1月21日(火) 8:50~11:55(3時間, 4クラス展開)
- 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 : 日本の大学院等で活動中の研究者4名を講師として招いた。

Ms. Pegah Hashemvand Khiabani	宇宙工学研究	東京大学
Mr. Islam Elsayed Hassanein Hassan Hassan Mohamed	再生エネルギー研究	横浜国立大学
Mr. Leonard Itayi Chirenje	持続可能性研究	国連大学
Mr. Umer Saleem	地震・災害工学研究	筑波大学

- 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, 講師から英語で講義を聞く。講師・出身国の紹介, 講師の考える研究課題, 研究分野の内容, 科学的な研究方法について, パワーポイントを用いてすべて英語で説明が行われる。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, プレゼンテーション準備を中心に進められる。
  - a) 講師の研究内容に関連した課題が複数提示され, グループ毎に1つ選択し, その解決法等を話し合う。
  - b) 講師から科学的プレゼンテーション方法, 原稿の作り方, 発表法などについて説明をする。
  - c) グループ討議, プレゼン原稿作成の間, 講師は各グループを廻りアドバイスをする。
- ③ 3時間目は, 練習後各グループ3分程度でプレゼンを行い, 講師や他のグループは発表内容について質疑をする。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。2年次以降の課題研究の発表を念頭に, 科学的プレゼンテーションの練習の機会となるように計画した。

### 4. 仮説の検証

- ① プログラム全体の評価と理由 :

表①から, 全体への評価が事後著しく上昇し, プログラムが充実していたと言える。また, 科学に対する関心が強まると共に, コミュニケーションツールとしての英語を楽しみと感じ, プレゼンを行うことへの前向きな意識向上につながったことが評価できる。

- ② プログラムを通してどんな力がつくのか :

表②から, 参加生徒の期待以上に, 科学的知識や英語を聴く力の向上に効果があったと評価できる。

### 5. 今後に向け

英語を母語としない講師が英語で講義をしていることに対し, 生徒が, 「自分も英語で話ができるように学習に取り組みたい[73.2%]」という感想を持っていることから, 英語を母語としない研究者を招いた本プログラムは一定の効果が今後も期待できる。その一方, 日常の学習指導との連携を一層密にして, 科学への興味を育て, 英語学習への苦手意識を払拭していく指導が必要である。

①	事前アンケート		事後アンケート	
質問	プログラムを受けることについてどう思うか		プログラム受講後どう感じたか	
全体	とても楽しみである	9.3%	とてもよかった	62.8%
	少し楽しみである	61.8%	どちらかと言えばよかった	33.6%
	少し面倒だ	25.5%	どちらかと言えばよくなかった	3.4%
	とてもいやだ	3.5%	とてもよくなかった	3.0%
上記理由 科学項目	科学的内容に興味があるから	27.4%	科学的内容に興味を持ったから	47.7%
	科学的内容に興味を持たないから	10.0%	科学的内容に興味を持たなかったから	4.0%
上記理由 英語項目	英語が好きだから	23.2%	英語を面白いと思ったから	56.8%
	英語が苦手だから	37.5%	英語を苦手だと思ったから	10.7%
	人前で発表が好きだから	2.7%	人前で発表することを面白いと思ったから	15.8%
	人前で発表するのが苦手だから	36.7%	人前で発表することを苦手だと思ったから	11.1%
	将来英語で話をする機会が必要だと思っているから	48.6%	将来英語で話をする機会が必要だと思っているから	62.4%

②	事前アンケート		事後アンケート	
質問	プログラムでどのような力がつくと期待するか		プログラムを通じてどのような力がついたと思いますか	
科学項目	科学的な知識が増える	37.1%	科学的知識が増えた	50.0%
英語項目	英語を聴く力が少し向上する	78.8%	英語を聴く力が少し向上した	86.6%
	英語を話す力が少し向上する	70.7%	英語を話す力が少し向上した	42.6%

## (1) - 2 SSRB

### ○ 『SSRB』の目的・期待される効果

- ・ 課題研究に取り組み, 生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
- ・ 中間発表を複数回設ける。研究を一旦まとめることで, 研究結果と課題を把握するとともに, 外部指導者の助言により, 研究を深化させる。
- ・ 大学・研究所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, 課題研究の参考にする。
- ・ デイバートに取り組むことで, 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育成する。
- ・ 統計学の基礎を学ぶことにより, 研究のデータ分析等を確かなものにする。
- ・ 科学英語により, 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。



○『SSRB』（理数科2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B (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>4月～3月に実施する。</li> <li>必要に応じて、大学の実験設備を使用させてもらう。</li> <li>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。</li> <li>7月と12月に中間発表会を実施する。</li> <li>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。</li> </ul>	アイ ウ エ オ カ キ
ディベート (4～6月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>様々な課題について、その背景にある考え方を踏まえて、よりよい課題解決の在り方を協働的に考察し、公正に判断、合意形成する力や課題解決のための論理的思考力を高める。 (理数科メディカルコースで実施している内容を発展する)</li> </ul>	ア オ カ キ
科学英語II (5月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年次の「科学英語I」を発展させた取組を実施する。</li> <li>資料を読む、筋道を立てて説明・発表する、要旨をまとめる等の経験を重ねることで論文作成のための英語力を身につける。</li> <li>ディスカッションの機会を設け、3年次の英語発表に備える。</li> <li>ALTによる英語での科学実験（物理・化学・生物）を行う。</li> <li>これらの取組により、英語を使って表現し、英語で積極的にコミュニケーションを図る態度を養う。</li> </ul>	ア オ カ キ
統計学 (9月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年次の「統計学」を発展させた取組を実施する。</li> <li>実験計画の立案や実験結果の分析・考察・推論等に応用する。</li> </ul>	アイ エ オ
新潟県SSH生徒研究発表会 (夏季1日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSRAと同じ。次を追加。</li> <li>2年理数科は、課題研究の中間発表(ポスター発表)を行う。</li> <li>司会進行と生徒交流会の運営・補助を行う。</li> </ul>	オ カ キ
キャリアデザインツアー (夏季3日間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>理数科生徒全員に対して、夏季休業中に2泊3日で実施する。</li> <li>東京方面の大学・企業・研究所を訪問する。先端科学技術の研究者と対話することで、将来の進路について考える契機とし、現在行っている課題研究の深化につなげる。</li> <li>東京方面の大学に在籍中の卒業生との座談会を設定する。</li> <li>訪問先で質疑・対話ができるように、事前研修を十分行う。</li> <li>事後レポートを作成させ、研修を振り返らせる。</li> </ul>	ウ エ カ

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

(1) - 2 - 2 ディベート

1. 目標

- (1) 思考力を養う ・論理的思考力 ・瞬時に考え判断する能力 ・瞬発的思考力 ・批判的思考力
- (2) 発信力を養う  
・短時間で的確に主張を行う能力 ・意図を的確に伝える構成力 ・説得力のあるプレゼン原稿の作成力
- (3) 傾聴力を養う 問題意識を持って聞く能力

2. 内容方法

1時間目	ディベート概要説明, テーマ提示, 班分け (2テーマ, 8班)
2時間目	班内役割分担決め, 情報収集①, 振り返りシート記入①
3時間目	情報収集②, 振り返りシート記入②
4時間目	実践①, ジャッジ票記入, 教員講評
5時間目	実践②, ジャッジ票記入②, 教員講評

- (1) ディベート概要説明の際に、目標やジャッジを伴うゲームであることを生徒に明示する。
- (2) テーマや班員の割り振りは抽選で行い、生徒に選択させないようにする。
- (3) 班内役割分担では、一人一回は必ず発言する機会があるよう割り振らせる。
- (4) 振り返りシートを丁寧に記入するよう指導する。
- (5) ジャッジ票は、ジャッジを担当する生徒だけではなく、すべての生徒が記入するようにする。
- (6) 教員講評では、実践を踏まえたディベートの要点を指導する。

	
「班ごとに情報収集, 準備」(1)(2)の様子	ディベート実践(1)の様子
	
ディベート実践(2)の様子	ジャッジ票により相互にジャッジをしている様子

### 3. まとめ及び課題

ゲーム形式でディベートを行ったため、生徒は相手側に勝とうと熱心に準備に取り組んだ。また、実際ディベートを行う中で、ディベートにとって最も大切なことは準備ではなく、上記にあげた「思考力」「発信力」「傾聴力」であることを学んだ。

問題点として、準備時間が足りなかったことやテーマが2つしかなかったこと、また今後は、クラス代表戦などを行いゲーム性を高めるとともに、ディベート力向上を図りたいと考えている。

#### ■成果の普及「ディベート成果発表会」

**目的** 今年度本校が実施したディベートについて、取組の成果を他校に報告し普及を図るとともに、自校の取組を見直す契機とする。

**日時** 令和元年11月21日(木)

**会場** 新潟大学教育学部附属長岡中学校

**参加者** 理数科2年生11人(司会1人, 賛成立場5人, 反対立場5人)

新潟大学教育学部附属長岡中学校 中学2, 3年生

- 内容**
1. 本校担当教諭が中学生に対してディベートについて説明する。
  2. 体育館のステージ上で、本校生徒が授業で行ったディベートを披露する。  
テーマ 「コンビニエンスストアの24時間営業の縮小について」
  3. 中学2, 3年生は全員、聴衆となり、3年生はディベート終了後、ジャッジカード(賛成:青, 反対:赤)をあげる。代表生徒は、選択した理由を述べる。
  4. 中学生がディベートを実践する。本校生徒は中学生に混ってジャッジに参加する。ディベート終了後、ジャッジカード(青・赤)をあげ、理由を述べる。  
テーマ① 「高齢者ドライバーの免許返納について」  
テーマ② 「プラスチックの利用について」



## 感想

### ○中学生に対して行ったディベートについて

- ・ディベートは、聴衆（ジャッジする人）に対して意見を述べるものであるため、分かりやすく相手との違いを示すことが勝敗を左右することが分かった。
- ・多くのデータを集めることが大切なのはもちろん、それを分かりやすくまとめて適切に伝えることが重要だと分かった。さらには、データの量や質より、話し方の説得力で勝負が決まってしまうこともあることが分かった。

### ○中学生が行ったディベートに参加して、またジャッジとして参加した感想

- ・相手の立論に対して、まだ習っていない反駁をしている生徒がいて驚いた。出典の不明瞭や具体的な数値の欠如、調査方法の不確かさなどをきちんと指摘していた。
- ・ただ調べてきたことを読むだけでなく、相手に呼びかけるように感情を込めていた生徒もいてよかった。講評するポイントを探しながら聞くことが大変だった。

### ○今年度、SSHの取組として行った「ディベート」について

#### ◇自分自身に付いたと思う力（複数選択可） アンケート回収 10

読解力（さまざまなデータや論文などの文章を読み解く）	9
情報活用能力（情報を収集、処理、活用する）	10
課題発見力（現状を分析し課題を発見する）	5
課題解決力（課題を適切に解決する）	5
論理的思考力（物事を論理的に考える）	7
批判的思考力（物事を多面的、客観的に考える）	7
表現力（自分の考えを英語や日本語で的確に伝える）	7

#### ◇全体を通しての感想

- ・相手が言ったことに対してすぐに指摘することは難しかったが班で協力して意見を作り上げることや、相手に反論することは楽しかった。
- ・ディベートを通してたくさんの情報から必要な資料を取り出すことがかなり早くできるようになった。一方で、相手の意見の要点を押さえることが苦手だと自覚できた。今後、強化していきたい。
- ・ディベートは情報を収集できる機器と自分の力を使って行われる競技で、現代の学習とアウトプットに最適だと思う。今後も続くといいと思う。

## (1) - 2 - 3 科学英語Ⅱ

### 1. 目標：

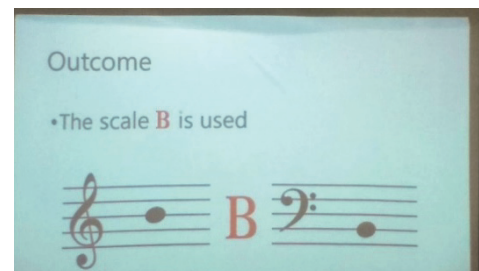
- (1) 理系分野のプレゼンテーションに必要な語彙・グラフの数値、計算式、形状や位置関係、実験器具、実験装置、グラフの説明など特有の英語表現になれ、使用することができる。
- (2) 科学的内容を扱う研究や実験について英語でポスターを作成し、研究内容に関して英語でレポートを書くことができる。
- (3) レポートやポスターをもとに、聞き手に伝わりやすいプレゼンテーションを行うことができる。
- (4) 効果的なグループプレゼンテーションを目標に、主体的に課題に取り組み協働して学ぶ姿勢を高めることができる。

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、理系分野の発表に必要とされる様々な英語表現に慣れ、使用することができる。実験や研究結果をわかりやすく伝えるようなポスターを視覚表現を工夫し、効果を考えながら作成することができる。自分の考えを相手に伝わるように表現する力をさらに向上することができる。

- (1) お互いの発表について、興味・関心を持って聞き、質疑応答により研究内容に対する理解を互いに深めることができる。
- (2) グループディスカッション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。

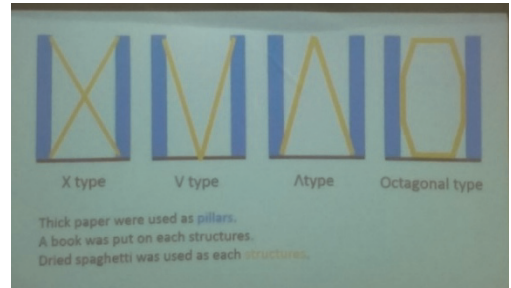
### 3. 内容・方法

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（形状・位置関係と運動表現）
3時間目	第3回実習（物質の特性、動作とその結果の表現）
4時間目	第4回実習（実験器具、実験装置の配置の表現）
5時間目	第5回実習（レポート作成の表現：グラフ、チャート他）
6時間目	第6回実習（レポート作成の表現：データ、結論の表現他）
7時間目	第7回実習（ポスター発表、準備）
8時間目	第8回実習（ポスター準備、練習）
9時間目	第9回実習（発表・評価）



#### 4. まとめ

生徒は科学的研究発表に不可欠とされる表現の習得に積極的に取り組み、学んだ表現を駆使して研究発表用のポスター、レポートの作成に熱心に取り組んだ。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数多く見られ、また、お互いの発表について質問をすることで研究内容に対する理解を深めることができた。生徒が学んだ知識を使い、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 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo - NAGAOKA [(4) - 1 第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA] 参照

#### (1) - 2 - 5 統計学

1. 目標
  - ①情報の内容と質を見極めるとともに、データを活用し、正しい判断や価値選択を行う能力を身に付けさせる。
  - ②統計的探究プロセスの流れや統計分析を行う上での理論的な背景を理解させ、課題研究において統計データに基づいて科学的に分析できるデータサイエンス力を高める。
2. 仮説 上記の目標に沿って、
  - (1) 客観的な根拠に基づき、判断していくことが必要であることを理解させる。
  - (2) 統計には厳密な定義があることを理解させ、データのもつ意味や内容を認識させる。
3. 対象生徒 2年生理科科全員
4. 実施内容

1時間目	統計の意義と役割
2時間目	課題発見と問題解決 (PPDACメソッドの活用)
3時間目	コンピュータを用いた統計的探究の実践
4時間目	データについての基礎、グラフ作成の基本、データの特徴、統計分析
5時間目	記述統計学と推測統計学、母集団と標本、統計的研究の種類、統計的推定、仮説検定
6時間目	講演会『統計データの扱い方 統計処理の仕方について』 (新潟大学理学部理学科 自然環境科学プログラム担当 湯川 靖彦教授)

5. 仮説の検証 (6時間目の講演会の生徒の感想より抜粋)  
今まで私は統計は“統計をする”という一種のサイエンスなのかなと勘違いしていましたが、統計はサイエンスの質を上げるための手段であって、すべてのサイエンスの大前提になっているということを知りました。
6. まとめ 統計を学ぶことで、現代社会では統計・データサイエンス活用能力が求められていることが理解できたようである。その能力を更に向上させ、課題研究に役立たせてほしい。



#### (1) - 2 - 6 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 令和元年8月5日(月)～7日(水) 2泊3日
3. 対象 2年生理科科生徒75名(男子44名、女子31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 コース別研修

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コース（サイエンスコース・筑波研究学園都市）

農研機構，サイエンス・スクエアつくば，高エネルギー加速器研究機構

Bコース（メディカルコース・東京都内）

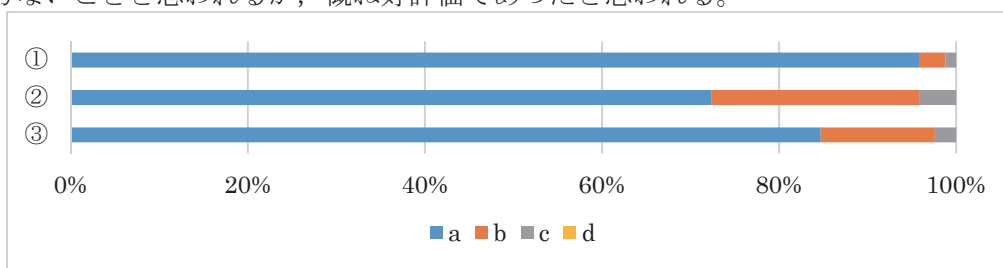
北里大学薬学部，東京都医学総合研究所

## 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、オフィスを訪ねるこの機会に、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、「①関心をもって参加できた」、「②内容を理解できた」、「③自分の生き方や進路を考える上で参考にできた」のすべての項目で、ほとんどすべての生徒が「a. あてはまる」、「b. ややあてはまる」と回答した。しかし、数名の生徒は「c. ややあてはまらない」、「d. 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】

○研修を終えて、今まで興味を持てなかった分野にも少し興味を持つことができ、勉強や社会問題を考える大切さがよく分かりました。私たちが社会を支えていくという自覚を持ちました。

○日頃、テレビや本などで知る世の中のことで、自分が関心を持つことと施設の研究とをリンクさせて考えることで自分にとって有意義な時間を過ごせたと思う。

## (1) - 3 S S C

3年生は、第2期SSHの学校設定科目であるSSCを行っている。

### (1) - 3 - 1 課題研究

[(1) - 4 課題研究に係る取組] 参照

### (1) - 3 - 2 科学英語Ⅲ

#### 1. 目的・指導の重点

科学的内容を英語で理解・表現する力をより一層高めるために「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』に係る取組

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の内容をもとにパネルディスカッション（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組み

医療分野に関する英文を読み、各グループで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

これらの取組により、理数科の生徒は英語発表・英語論文への取組が進むとともに、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。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) - 4 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」を行ってきている。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"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>「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。</li> <li>「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。</li> </ul>	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"> <li>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。</li> <li>必要に応じて、大学の実験設備を使用させてもらう。</li> <li>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。</li> <li>7月と12月に中間発表②、③を実施する。</li> <li>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。</li> </ul>	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"> <li>課題研究をまとめ、ポスターを作成する。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>課題研究を日本語と英語の両方で論文にまとめる。</li> <li>論文作成中に把握した新たな課題を、追加研究する。</li> <li>日本学生科学賞や科学系コンテストに出品する。</li> <li>学会や外部の研究発表会に積極的に参加する。</li> </ul>	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
4～10月	論文作成（日本語と英語両方）研究継続	↓ 研究深化 論文作成 英語論文
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）

## (1) - 4 - 1 SSRA「課題研究A」の取組

理数科1年生(来年度 サイエンスコース希望者42名, メディカルコース希望者38名)

### (1) - 4 - 1 - 1 サイエンスコース

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。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Aオリエンテーション (9月24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(物理, 化学, 生物, 地学, 数学)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・予備実験 (10月15日, 11月5日, 12日, 12月17日, 1月28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。テーマが決まったグループから予備実験を行い、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。適宜、放課後も活用し進めていく。

#### ○ 中間発表① (3月2日)

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務める。

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(R1とH30の2年分)内に示す。結果から、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。担当した教員もこの結果を分析し、来年度の改善につなげていく。

#### 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	(R 1 90.2%	H30 96.6%)
第2回 実験ノートの書き方	(R 1 85.7%	H30 90.9%)
第3回 仮説の設定について	(R 1 97.1%	H30 94.6%)
第4回 実験データの取り方の注意事項	(R 1 92.3%	H30 87.3%)
第5回 研究倫理について	(R 1 92.5%	H30 96.4%)

#### ○ 課題研究を経験した3年生との交流 (10月15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年生にとって非常に有意義な会であった。以下に感想を載せる。

- ・自分たちも神戸の発表会に参加してみたいと思うようになった。そのために全国に行ける研究レベルにしなければいけない。
- ・発表や様々な質問に対応できるように、班員全員が研究を理解し研究を深めることが重要だと感じた。
- ・全国の人たちとポスターセッションができれば、自分たちでは考えもしなかったことに気づかされたり、他の分野にも広がりを見せたりして面白そうだった。

#### ○ 「新潟南高校SSH課題研究発表会」への参加 (12月21日)

他校生徒の研究発表を見学し、また質問をすることで、自分たちの研究や発表方法の参考にした。

#### ○ 令和2年2月時点での研究グループの概要

物理:4グループ 化学:3グループ 生物:4グループ 地学:1グループ 数学:1グループ

## (1) - 4 - 1 - 2 メディカルコース

1. 目標 生活の中で感じていた医学や健康・保健に関する疑問から自分たちでテーマを設定し、論理的に結論を導き出そうとする過程の中で、批判的な視点や問題解決の能力を持った、自発的、創造的な人材を育てる。
2. 実施内容
  - 課題研究のテーマ検討  
2年次の課題研究において文献調査やアンケート調査などを用いて本格的に研究を開始するために、テーマ設定やグループ編成を行い今後どのように研究を進めて行くべきか検討した。
  - ビデオ視聴  
「出生前診断 そのとき夫婦は」(2012年 NHK), 「きらっと新潟 在宅医が足りない」(2012年 NHK)を視聴しレポートにまとめた。
  - 講演会 (にいがた県政出前講座「データで見る新潟県」)  
講演では、新潟県統計グラフコンクール、統計の歴史、データと情報と統計の違い、新潟県の統計データなどが紹介された。また、グループワークでは新潟県の実生活・福祉・医療のデータの読み取り新潟県の現状を分析し考察した。



講演の様子



グループワークの様子

3. テーマ一覧 「日本人のダイエットやりすぎ問題」 「LGBTと性同一性障害について」  
「少ない時間で効率よく寝るための最適な方法とは」 「日本の解剖率」など
4. まとめ  
課題研究のテーマ検討では、グループの中で協働しながら、自分たちが設定したテーマについて研究した。それらの活動の中で、批判的な視点から意見を出したり、問題解決のためにアイデアを出したりすることができていた。そのようにテーマは暫定的に決定したが、研究を進めていく上で、変更が生じる場合がある。ビデオ視聴や講演会では、研究に必要な基本的な知識を構築した。

## (1) - 4 - 2 SSRB「課題研究B」の取組

理数科2年生 (サイエンスコース 59名, メディカルコース 20名)

### (1) - 4 - 2 - 1 サイエンスコース

1. 目標 課題研究Aで経験した科学研究のプロセスをさらに深める。1年次の後半に設定した研究テーマを継続研究していく中で、主体性と課題解決力・探究力をつける。
2. 実施内容
  - 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20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。  
また, 発表会の事前準備, 当日の運営全般を担当した。
  - 中間発表会② (7月25日)  
新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA (アオーレ長岡)において, ポスター発表を行った。  
これまでの進捗状況の報告, 質疑応答を通じて, 自分達の研究を見つめ直す契機にした。
  - 課題研究を経験した3年生との交流 (10月11日)  
3年生のSSH生徒研究発表会(神戸)に参加した生徒と, 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。以下に感想を載せる。
    - ・今の結果で仮説の裏付けができるのか, というような問題がどんどん出てきて, 最終的に何を発表できるのかを考えるとかなり焦りを感じた。
    - ・他校のレベルの高い研究が, 大学や研究機関, 企業などにアドバイスを受けていたり, 測定機器を借りたりしていることを知り, 自分たちももっと頼っていいのだと思った。



・神戸の発表会は、外国の生徒や企業の人と交流できる機会であることを知り、その人たちの発表を聞いたりすることで自分たちもレベルアップできるのだと思った。

○中間発表会③ (12月18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(高校理科と数学担当)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21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指導力向上研修会にて(新潟県立高田高校主催)2グループが発表

中学校『科学探究塾』にて(長岡地域理科教育センター主催)1グループが発表

○3月末をめどに研究をまとめる。

3. テーマ一覧 物理分野 (5件)

液体が容器を伝う現象についての研究  
滑りにくさの研究  
浮き防波堤による高波の抑制  
紙吹雪の舞い方に関する研究  
濡れた紙の復元方法について

生物分野 (4件)

クサガカメムシの駆除法について  
モジゴケの発生理由に迫る!!  
釣果向上のための集魚法  
イシクラゲの抗カビ性について

化学分野 (4件)

強力な冷却剤の研究  
身近な土によるセラミックの生成  
続・長高御手洗消臭計画  
様々な金属を用いた無電解めっきに関する研究

地学分野 (1件)

ブラックアイスバーンの発生条件

数学分野 (2件)

素数についての研究  
数列の周期に関する研究

以下に、各分野の取組の詳細を示す。目的は共通である。

目的 ・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、主体性、課題解決力を育成する。  
・発表を行うことで、研究結果と課題を把握し、研究を深化する。

## ○物理分野

### 1. 研究内容および方法

実験方法や仮説を検討し、研究を進めた。実験道具も各グループで意見を出し合い、テーマに沿った適切な実験を行えるよう、創意工夫を凝らして自ら作成した。自作した道具で実際に実験をしてみると思い通りのデータがとれなかったりするため、再度実験方法や道具を改良してより正確なデータが得られるように試行錯誤を繰り返した。途中経過を確認し、他のグループの意見なども参考にするために、7月に「新潟県SSH生徒研究発表会」でポスターセッションを行った。また12月には「SSRB中間発表会」があり、教育センター指導主事の先生からも貴重な助言をいただいた。

### 2. まとめ

1年次で時間をかけてテーマ設定し、2年次は実験の具体的設定を検討することから始まった。実験においてどのような条件を設定して、何を条件変化させていくかを各グループの中で詳しく検討をしていた。条件設定の変化がどのような影響を結果にもたらすか仮説を立てて予備実験を行ってみると、予想とはかなり異なる結果になることもあり、実験自体が成り立っているか再検討を必要とする場面もあった。実験の方法や結果の解釈において、指導教員がどこまでアドバイスをすべきかは難しいところであるが、生徒の様子を見ながら適宜話し合いをするようにした。実験データが何を示しているのか生徒同士で色々話し合い考察することにより、現象を深く理解し、新たな発見や気づきなどを得ることができた。1週間に2時間の研究時間だが、詳しい実験を数多く行うにはやはり時間が足りないようにも感じる。放課後や長期休みなどの時間を使い、何とか研究を進めることができていた。

今後は、次年度の「SSRC」において研究成果をまとめて、発表、論文作成があるので、積極的に実験・考察を進められるように指導していきたい。

## ○化学分野

### 1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究A」では、10月にグループ分け、文献調査・テーマ設定、予備実験を行い、3月に中間発表①を行った。この「課題研究B」は、1年次で設定したテーマについての研究となる。

今年度の1学期は1週間に1時間の時間設定であったが、この時間以外でも朝の時間や放課後の時間を利用して研究を継続し、7月の中間発表②(ポスター発表)に臨んだ。この発表会では質疑応答をしながら、自分たちの研究をより深めることができた。また、他の学校の生徒の発表を聞きながら、モチベーションを高めた。9月からは1週間に2時間の時間設定となり、研究も本格化してきた。7月の発

表を踏まえて研究を進める中で、新たな壁にぶつかり行き詰まった班もあった。7月以降の成果を12月の中間発表会③で発表した。県立教育センター指導主事の先生の指導助言を受けて、次への展望が開けた班もあった。今後は来年度の4月の最終発表会に向けてさらに研究を続けていく。

## 2. まとめ

2年次から化学基礎を履修するので、化学の基礎的な知識が少ない状態からのスタートとなる。量的な測定はできても、その数値処理などの完全な理解は、本格的に実験が始まった9月以降となった。その間、担当教諭は、実験時の安全管理・実験器具の使い方など基礎的なところを重点的に指導した。パソコン計測をして実験している班、めっきをしている班などは、授業で学習した化学の理解が深まるにつれ、研究に対する興味・関心がさらに湧いてきているようであった。12月の中間発表会③における気づきは、今後の研究の指針になったようである。さらに、それぞれの班で協働的、積極的に研究に取り組んで欲しい。

## ○生物分野

### 1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究A」では、10月にグループ分け・文献調査・テーマ設定・予備実験を行い、3月に中間発表を行った。この「課題研究B」は、1年次のテーマの継続研究となる。

1学期は、週1時間の授業時間が設定されている。この時間内で実験データのまとめ、考察、次回の実験計画を立てる。基本的には、授業以外の朝・昼休み・放課後の時間帯を利用して実験を進める。目標は、7月にある新潟県SSH生徒研究発表会（中間発表②）でのポスターセッションに設定した。この発表会は生徒たちにとって、はじめて外部の生徒や先生方に研究成果をプレゼンする機会であった。発表マナー・明確な受け答え・コミュニケーションの取り方などさまざまな能力が試された。

2学期は、週あたり連続2時間の授業が設定されている。ポスターセッションでの反省と課題を受け、自分たちの研究の目的・仮説・展望を再確認し、研究の改善点を明確にした。研究の過程では、実験方法がうまくいかなかったり、仮説通りの結果にならず行き詰ったり、さまざまな困難にぶつかりつつ、生徒自ら創造し協力し合いながら進めた。12月には中間発表会③があり、新たにPowerPointや発表原稿を作成し、事前リハーサルなどを行いより正式な発表に近い形で行った。ここでは県立教育センター指導主事の先生から助言をいただき、今後の更なる研究の進歩につながった。

### 2. まとめ

科学研究でありその再現性が重要である。よって、生徒にも条件を揃えた実験の回数を増やすとともに的確な統計処理をするよう指導している。しかし、生物を研究対象に扱うため、考えた結果や仮説と異なる場合も多い。そこで諦めず、直面する課題に立ち向かうことで、自分たちの研究に対する関心と意欲が一層湧いてきているように思う。今後は、4月に行われる長岡技術科学大学での最終発表会を目標におき、研究を深化させ、総括できるよう指導していく。

## ○地学分野

### 1. 研究内容および方法

昨年度の研究テーマ「学校に発達する雪庇」に引き続き、長岡の特長である「雪国の生活」を題材に、地域に根ざした研究テーマとして「ブラックアイスバーンの形成」を設定した。これらの研究にあたっては、市内にある「国立研究開発法人 防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター」の皆さまに指導・助言をいただいた。また、アイスバーンの研究を行うにあたり、低温環境の実験室が必要となるため、同研究所の低温実験室（0℃、-5℃、-20℃）を借用し、外部研究施設との提携を図った。生徒には実験室の借用にあたり、自らが連絡しお願いを行うこととし、連絡、依頼方法、言葉遣い等のモラル・マナーの指導も行った。研究発表として2回の機会があった。まず7月に「新潟県SSH生徒研究発表会（中間発表会②）」でポスターセッションを行った。また12月には「中間発表会③」があり、生徒だけでなく県立教育センター指導主事の先生からも重要な助言をいただいた。

### 2. まとめ

今回の取組として水が凍結する内容を選んだが、実際に凍結する過程では多要素が複雑に絡み、思ったような結果になることが少なく、生徒自らが設定した仮説通りにいかないケースが多かった。これに教員側から解決の糸口を示したりすることはせず、なるべく生徒の研究を見守った。ただし、発表の際にポスターやプレゼンテーションの体裁を整えるための指導助言は行った。また、仮説の検証を実際の現場で行う計画もあったが、昨年度と同様に暖冬の影響で行えなかったことも残念であった。

今後は、次年度の「課題研究C」で成果のまとめ、最終発表会、論文作成が予定されており、引き続き指導を行っていく。

## ○数学分野

### 1. 研究内容および方法

1年生課題研究Aからの継続研究である。1年次には3人ずつ2班に分かれて研究を行った。課題研究Bにおいては、1年次のテーマも研究しつつ、新たなテーマを探しながら日々研究を進めていた。研究の方法は1年次同様、教室の黒板を使って議論すること、インターネット等を利用して文献を調査することである。2年生になって授業で扱った数学の内容も増えたことで、毎回様々な分野の問題をお互いに持ち寄って議論していた。研究発表の機会として、1つ目には7月に行われた新潟県SSH生徒研究

発表会(中間発表②)でのポスターセッションがあった。ここでは1年次の研究テーマで発表を行った。発表や質疑応答をしながら、自分たちの研究をより深めることができた。また、他校の生徒の研究を知ることによって、新たなテーマ探しのきっかけにもなった。2つ目には12月に行われた中間発表会③があった。7月の発表を踏まえて研究を進める中で、研究分野を広げすぎて、新しいテーマ設定に苦しんでいたこともあった。最終的な発表としては、1年次から続くテーマをさらに深めた班と、分野は変えずに新たな問題に取り組んだ班に分かれた。これらを3年次に継続して研究していくことになる。

## 2. まとめ

今回の取組としては、生徒自らが課題を発見し、協働的に課題を解決していくことを第一に考えた。教員側から課題を提示したり、解決の糸口を示したりすることはせずに、なるべく生徒の研究を見守った。ただし、発表の際にポスターやプレゼンテーションの体裁を整えるための指導助言は行った。

生徒は授業などからヒントを得て毎回新しい問題を議論しており、課題を発見する力は育てられたと感じた。しかし、1つのテーマをより深く研究することは難しいようであった。それは研究方法がほぼ手計算に終始していたためと考えられる。今後はインターネット以外から他の文献を探したり、コンピュータによる数値計算を行ってみたりするなど、研究の手立てを増やせるように指導していく。

最終的な研究は、例年参加しているマズフェスタなどの外部での発表を目標に取り組んでいく。

## (1) - 4 - 2 - 2 メディカルコース

1. 目標 生活の中で感じていた医学や健康・保健に関する疑問から自分たちでテーマを設定し、論理的に結論を導き出そうとする過程の中で、批判的な視点や問題解決の能力を持った、自発的、創造的な人材を育てる。

### 2. 実施内容

○1年次にテーマ設定、グループ編成を行い、文献調査やアンケート調査などを用いて、本格的に研究を開始した。また、医療に関する映像を視聴することで、研究に必要な基本的な知識を構築した。

○テーマ検討会 10月2日(水)、23日(水)、12月4日(水)

各グループで自分たちのテーマについて中間発表をし、その後全員で今後どのように研究を進めて行くべきか討議した。

○医療講演会

7月17日(水) 長岡赤十字病院 佐藤和弘先生 「呼吸器の構造と機能」

10月29日(火) 長岡赤十字病院 佐伯敬子先生

「新しい免疫疾患、I g G 4 関連疾患との出会い；医学って本当に面白い」

11月14日(木) 立川総合病院 青柳竜治先生 「人工腎臓と人工臓器について」

2月6日(木) 草間医院 草間昭夫先生 「地域医療について」

○魚沼基幹病院見学 10月11日(金)

副院長高田俊範先生の講演、質疑応答、病院内見学

○医学部志望者向け進路講演会 1月15日(水)

新潟県福祉保健部医師・看護職員対策課 副参事 前田一樹先生 「医師になるかもしれない皆さんへ」

### 3. テーマ一覧

- ・睡眠時間の減少とがんの罹患率増加の因果関係
- ・なぜ若者の献血者数が減少しているのか
- ・スマートフォンが人体に与える悪影響
- ・少子化と高齢出産の関係
- ・食塩の消費と生活習慣病について

### 4. まとめ

グループの中で協働しながら、自分たちが設定したテーマについて研究し、テーマ検討会においては、別のグループのテーマについても積極的に討論することができた。それらの活動の中で、批判的な視点から意見を出したり、問題解決のためにアイデアを出したりすることができていた。



テーマ検討会



魚沼基幹病院見学



医学部志望者向け進路講演会

## (1) - 4 - 3 SSC「課題研究」の取組

理数科3年生（サイエンスコース44名，メディカルコース32名）

### (1) - 4 - 3 - 1 サイエンスコース

1. 目標 科学及び数学に関する課題を設定し，その課題の解決を図る学習を通して，専門的な知識と技能の深化，総合化を図るとともに，問題解決の能力や自発的，創造的な学習態度を育てる。

#### 2. 指導の重点

1年次から継続してきた課題研究のまとめとして，各班，校外の会場で2回以上の発表を行うことで，研究内容の深化を図る。これは，より高いレベルの研究を行うことを目指したものである。

また，研究の内容をポスターや論文にまとめたりする取組では，要旨を英文化することで，研究成果を広く公表するための意識を向上させる。

#### 3. 実施内容

- 「理数科サイエンスコース課題研究発表会」（4月20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 英語で発表を行った後，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7，8日 神戸国際展示場）  
代表の1グループが参加。
- 論文を作成し，アブストラクトの英文化を行う。
- 数学以外のテーマは日本学生科学賞に応募し，以下を受賞した。  
奨励賞1グループ
- 数学をテーマとした班はJSEC主催の「高校生科学技術チャレンジ」に応募，またマスケスタ（兵庫県）に参加した。
- 論文集を作成する。

#### 4. テーマ一覧 P76「関係資料」参照



サイエンスコース課題研究発表会



生徒研究発表会でのディスカッション



生徒研究発表会でのポスター発表

## (1) - 4 - 3 - 2 メディカルコース

1. 目標 医療系に関するテーマとした「統計グラフポスター」を作成して、新潟県統計グラフコンクールに応募する。ただし、テーマは、医療問題だけではなく、介護問題、健康問題、食問題など生活全般から考える。

### 2. テーマ

- ・飛べ！ ドクターヘリ (5部)
- ・生き続ける あなたの命 (5部)
- ・めざせ虫歯のない人生を！ (5部)
- ・安楽死をどう思う？ ～あなたにとってのハッピーエンドとは～ (5部)
- ・受動喫煙から逃れるために (パソコン統計グラフの部)

※ 第5部は高等学校以上の生徒、学生及び一般対象、パソコン統計グラフの部は小学校の児童以上を対象とし、グラフ部分をパソコンで作成したもの。

### 3. 成果

◇ 令和元年度新潟県グラフコンクール

#### 第5部

知事賞	飛べ！ ドクターヘリ
新潟県統計協会総裁賞	人工透析を知らう 安楽死をどう思う？ ～あなたにとってのハッピーエンドとは～
奨励賞	命を救う労働環境 生き続ける あなたの命 めざせ虫歯のない人生を！



#### パソコン統計グラフの部

新潟県統計協会 総裁賞	受動喫煙から逃れるために
----------------	--------------

◇ 第67回統計グラフ全国コンクール

#### 第5部

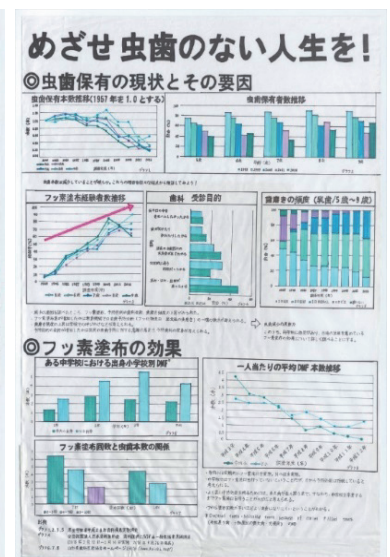
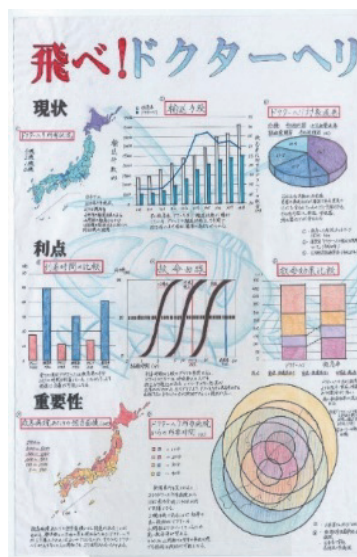
入選	飛べ！ ドクターヘリ	めざせ虫歯のない人生を！
佳作	安楽死をどう思う？ ～あなたにとってのハッピーエンドとは～	

#### パソコン統計グラフの部

佳作	受動喫煙から逃れるために
----	--------------

### 4. まとめ

各グループともそれぞれのテーマに沿った統計情報を集め、分析し、グラフ化し、ストーリー性を持たせた作品を構成していくことができていた。テーマに対しての問題の重要性を客観的に捉え、その中に隠れている問題の実情を様々なグラフを活用して考察し、問題解決の可能性を考察できていた。また、統計グラフ全国コンクールにおいても一定の成果を出すことができた。このことから、一人一人が医療系に深く関心を持ち、医療分野においては、統計を正しく理解し、活用していくことが重要であるというきっかけづくりとなった。



**(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」「統計学」 「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」「ディベート」「科学英語Ⅱ」 「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 (※13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」, 「統計学」, 「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**

第2期から継続して実施している取組であり、1年次の普通科生徒全員に「課題研究基礎」を設定している。半年間かけて、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、科学的素養等を養う。以下に、各分野の取組を記述する。

○ **物理分野**

◎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。

◎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（1h） ・各領域、グループ毎による研究（2h×6回）  
※最初の2hでパソコン、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）を行った。その後、各自・各班にテーマ設定を行った。

## 【成果の検証】

課題研究基礎に取り組んでいる生徒に毎時間「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。

研究テーマ	評価	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
全体	上がった	75.0%	73.1%	71.4%	68.8%	71.7%
	変わらない	25%	26.9%	28.6%	30.0%	28.3%
	下がった	0%	0%	2.0%	0%	0%

- ・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』どれか昨年同様、最初のテーマ設定が難しいと感じた。課題研究基礎が始まるのは2学期以降であるため、それまでに様々な授業を通してテーマを考えさせアイデアを蓄積させていくと良いと感じた。また、実際に基礎実験を行わせ、何を測定できるのか、どのようにしたら測定できるのかを知ることもテーマ決めの一助になるように感じた。

## ○ 化学分野

### ◎ 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できる。
- 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できる。
- 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できる。

### ◎ 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」「成分元素の検出」「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。どれを学ぶかはクラスにより異なる。

○生徒の取り組んだ主な「テーマ」

- ・白粉末の定性 ・各種ナッツからの油脂の抽出
- ・炎色反応を利用した色つきろうそくの製作
- ・振動反応について考える ・口紅の成分の定性
- ・酸化剤還元剤の組み合わせによる酸化還元反応の研究 等



### 【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。質問項目は物理と同様である。(表1)。

表1 科学に対する興味の変化についての調査結果

年度	上がった (%)	変わらない (%)	下がった (%)
2019年度	98.1	1.9	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。今後とも科学に興味を持てるように、授業の進め方等をさらに改善することが重要である。

#### (2) 生徒の感想

##### 生徒の感想 (抜粋)

- ・班で協力して試行錯誤しながら、良い結果を導くことができよかったです。
- ・自分たちの仮説が正しかったと思われる結果が出てうれしかった。
- ・実験のやり方次第で結果に差が出るのが面白いなと思った。
- ・実験道具についての知識も増えてうれしかった。

## ○ 生物分野

1. 目的 「人体」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、生徒が短期間で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、人体に関する内容を共通テーマに設定し、仮説設定を行った。

#### ○ 生徒の取り組んだ主な課題

- ・音の伝わり方と気温の関係
- ・美しいと感じる顔の比率
- ・記憶と色の関係
- ・速く走る方法
- ・ヒトの味覚と視覚、嗅覚の関係
- ・視力と運動量の関係

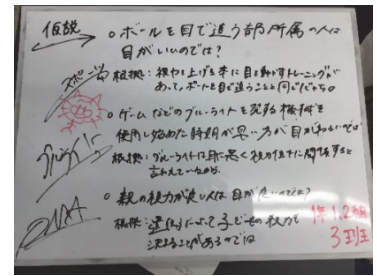
#### 【検証】

「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。質問項目は物理と同様である。

表 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）

評価	1回目(%)	2回目(%)	3回目(%)	4回目(%)	5回目(%)
上がった	76.7	69.0	65.8	65.8	54.2
変わらない	23.3	31.0	34.2	34.2	45.8
下がった	0	0	0	0	0

高評価だった第1回目と第2回目には課題設定と実験計画立案を行っている。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、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全体の前で発表させた。生徒や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したこと、改善点の発見や内容の深化につながり、生徒が意欲的に課題に取り組む様子が見えてくる。



発表に用いたホワイトボード

## ○ 地学分野

◎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。

### ◎ 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、昨年度に引き続き「液化化現象」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化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。

#### 【成果の検証】

- ・第1回 研究・実習「液化化現象とは」（上がった 92.6% 変わらない 7.4% 下がった 0.0%）  
この回は「液化化現象」の含水率の違いによる起こりやすさの実験と、次回以降の仮説の設定、実験計画を立てさせた。
- ・第2回 実験「環境による液化化現象発生の違い①」（上がった 69.2% 変わらない 30.8% 下がった 0.0%）
- ・第3回 実験「環境による液化化現象発生の違い②」（上がった 85.2% 変わらない 14.8% 下がった 0.0%）
- ・第4回 実験「環境による液化化現象発生の違い③」（上がった 61.5% 変わらない 38.5% 下がった 0.0%）  
この3回は、自分たちで設定した仮説の検証を行う実験を行った。昨年度と比較すると「上がった」の数値が減少し、「変わらない」の数値が増加している。

#### ◎ まとめ

調査結果では科学に対する興味が「上がった」が高い数値であったが、前年度に比べ減少した。今回の実験の目的は明確な仮説を設定させることにあったが、昨年度に比べ、苦労している様子が見えてきた。結果的に隣のグループが行っている実験を次回に自分たちが行うことになり、「上がった」の数値が減少するのは当たり前のことである。生徒の知識にも限界があり、教員側のフォローも必要となるが、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をフォローしていくか、更に研究していく必要がある。

## ○ 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】

- 第1回 オリエンテーションおよび、用意した演習問題テーマをグループで考察・検討をする。
- 第2～4回 グループ毎に研究テーマを設定。条件を変更したり、実験を行ったりしながら、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

ビリヤード反射の法則、確率のユークリッド証明、開平方、数学発言ゲームの必勝法、トトロの大きさを検証する など

【検証結果】 ・「振り返りシート」の記入内容を分析し成果を検証した。

表 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 (%)
2019年度	67.6	32.4	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。テーマ設定に苦しむグループが大半であったが、方向性が決まると、テーマに対して前向きに取り組み、検討・発見・仮説・検証などを楽しんで行っていた。今後は、研究テーマがスムーズに決まるような働きかけを工夫したい。

(2) - 1 - 2 SSRI 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 令和2年1月23日(木)
3. 対象 1学年普通科240名
4. 講義
  - 「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)
  - 「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)
  - 「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)
5. 見学箇所 分析計測センター、テクミュージアム、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 あてはまる ( A B C D ) あてはまらない

文系志望者				理系志望者				全体			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
58.4%	40.7%	0.9%	0.0%	51.4%	48.6%	0.0%	0.0%	55.0%	44.6%	0.5%	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
60.2%	39.8%	0.0%	0.0%	63.0%	36.1%	0.9%	0.0%	61.5%	38.0%	0.5%	0.0%

【感想】

- 主に今回の講義を通して、実際に様々な科学技術や問題に対するアイデアが世の中に出回り、多くの人に役立っている様子を知ることができ、さらに多くの方々の研究やその成果を実際に自分の目で確かめることができたので、科学技術の有用性がよくわかり、興味・関心が高まりました。
- 文系に進むからあまり科学技術や情報は関係ないと思っていたのですが、今日のサイエンスツアーを通じて、これからの情報化社会を生きていく上で文系とか理系とか関係なく必要な知識だなどと改めて考え直すことができました。
- 見学では技大が日本でも最先端の研究を行っており、その研究や技術が企業でも取り入れられているのを知り、講義では各教授の研究内容を知ることができました。講義の中でも特に「スノー・イノベーション」がとても興味深く、もっと聞いていたいと思いました。また、その教授の行動力やアイデアにとっても驚き、自分もそのようでありたいと思いました。

○全体を通しての満足度 あてはまる ( A B C D ) あてはまらない

文系志望者				理系志望者				全体			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
75.9%	23.2%	0.9%	0.0%	69.1%	30.0%	0.9%	0.0%	72.5%	26.6%	0.9%	0.0%

【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が、講義内容等が日常生活に即した身近なものだったことから、文系志望者の方がより高まったと考えられる。内容を難しく感じた生徒もいたが、全体を通しての満足度は高く、多くの生徒が新しい知見を得たと回答している。今後は、受講したい講義や見学したい施設について希望をとるなど、事前指導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 SSR II

### ◎『SSRII』の目的・期待される効果

- ・課題研究に取り組み、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
- ・大学・研究所等で講義や先端科学技術等を体験することで、科学技術や学びへの興味・関心・意欲を向上させる。
- ・ディベートに取り組むことで、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育成する。
- ・科学英語により、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。

### ○『SSRII』(普通科2年)の内容 (※13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 (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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、課題解決力を育成する。</li> <li>・文系教科を含め、全教科で課題研究に取り組む。</li> <li>・生徒は数人グループで主体的に協働し、文献調査、課題設定、課題解決を行う。また、ICTを活用し、研究・まとめを行う。</li> <li>・教員全体で、課題研究指導についての教員研修を行う。</li> <li>・1月に校内発表会を実施する。</li> </ul>	ア イ ウ エ オ カ キ
キャリアデザイン ツアー (10月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大学・企業・研究所を訪問し、研究者や実際に働く企業人と対話することで、生徒の興味・関心・意欲を喚起し、将来の進路について考える契機とする。(理系は東北大学工学部、文系は東京方面の大学および企業を訪問する。)</li> <li>・普通科生徒全員に対して、1泊2日で実施する。</li> <li>・大学に在籍中の卒業生との座談会を設定する。</li> </ul>	イ ウ エ オ
次の項目は、理数科『SSRB』と同じ 「ディベート」 「科学英語II」(理系)		

### (2) - 2 - 1 課題研究

第3期では、2年次に普通科生徒全員に対して「課題研究」を設定する。全教科の教員が課題研究を担当し全校体制で行う。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、課題解決力の更なる育成を目指す。以下に、各分野の取組を記述する。

#### ○ 国語分野

- 1 目的 ・国語分野の課題研究を通して、自分の中の問題意識を発見し、主体的・協働的に調査・分析して、課題を解決する力を育むとともに、人文科学分野への関心を高める。  
 ・グループ活動や発表会で他人と対話を重ねることを通して、適切に表現する力、伝え合う力を向上させる。

#### 2 研究内容・方法・検証

##### 【研究内容および方法】

○国語分野を選択した、普通科文系の生徒22名を対象に、以下のように取り組ませた(全16h)。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・グループ分け、担当教諭の決定(1h)</li> <li>・研究テーマ・調査方法の検討・決定(2h)</li> <li>・情報の収集・整理・分析(3h)</li> <li>・中間報告会(1h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・追研究、パワーポイントの作成、発表の準備(4h)</li> <li>・校内発表会(2h)</li> </ul>
--	---

○グループ分けは次のような手順で行った。

- (1) 各人が付箋に、①「ことば(言語)」「文学」のどちらを研究したいか、②研究したい内容は何かを書く。
- (2) 黒板を「ことば(言語)」「文学」の二つのスペースに分け、研究したい分野に付箋を貼る。
- (3) 2分野を、さらに研究したい内容によってグループ分けする(ただし、1グループは3～4人とする)。  
 →最終的には「ことば(言語)」が2班、「現代文学」が2班、「古典文学」が2班の、計6グループに分かれた。

○生徒の取り組んだ研究課題は以下の通りである。

- ・ことば(言語) : 「言葉の東西対立」、「高校生と方言」
- ・現代文学 : 「猫(年代別猫登場本比較等)」、「言葉が人に与える影響・印象について」
- ・古典文学 : 「現代の歌と『伊勢物語』の歌に見る恋愛感情の表現について」、  
 「平安時代と現代の恋模様の考察—『古今和歌集』の歌と現代の歌との比較を通して—」

##### 【成果の検証】

○1月30日(木)の校内発表会の後に「自己評価&アンケート」を記入させ、内容を分析して、結果を検証した。

##### (1) 研究に対する興味・関心の変化

調査日	上がった(%)	変わらない(%)	下がった(%)
R2年1月30日	77%	23%	0%

(2)『普通科課題研究』の活動を通して身についたと思う力(5つまで複数回答可)

[上位4つ]	[下位4つ]
・チームワークを活用する力(12名) ・ものごとを探求する力(9名) ・プレゼンテーション能力・表現力(9名) ・ものごとに対する好奇心をもつ力(8名)	・創造性や独創性(1名) ・論理的に思考する力(2名) ・問題を解決する力(3名) ・リーダーシップを発揮する力(3名)

(3)生徒の感想(一部抜粋)

- ・国語だと明確な数値が結果として出るわけではないので、分析や考察が難しかったが、だからこそ仲間と話し合って読み取り、発表の内容を深められたのでよかった。
- ・好きな分野の研究だったからか、積極的に研究に参加でき、主体的に調べたり、考察したりできた。
- ・言いたいことは同じでも、表現の微妙な違いで伝わり方が全く異なり、日本語は本当に面白いと思った。
- ・平安時代の人々の恋模様や言葉選びは美しく、古典作品を授業の時よりもより深く知ることができた。
- ・もっと時間があればさらに深い研究にすることができたと思うので、機会があればテーマを掘り下げて、じっくりと調べてみたいと思った。

(4)まとめ 今年度の課題研究は、生徒たちの主体性を重んじて進めた結果、高校生らしい発想力の豊かな研究が多くあった。また、自分たちの論の未熟さを自覚しつつも、研究の面白さに触れ、さらに研究を深めたいと思う生徒が多くいたことも印象的であった。生徒たちが一番頭を悩ませていたのは、テーマの設定であった。普段の生活の中で感じている、ぼんやりした疑問を、研究するのに適当なテーマにまで絞り込むことは困難で、多くの時間を費やしていた。しかし、このテーマ設定がしっかりできていた班は、その後の調査・分析もスムーズに進められていた。反省点としては、研究の進め方について、事前に十分説明しなかったことである。文献の調べ方、参考資料の参照の仕方をはじめ、人文科学を研究する際の基本について、生徒が学べる機会を設けることを検討していきたい。

## ○ 世界史分野

1. 目的 ・生徒の主体的活動による世界史の課題研究を通して、課題解決力・探究力の育成を図る。  
・グループ活動や研究発表を通して、協働して考察するとともに、コミュニケーション能力向上を図る。

### 2. 研究内容および方法

2年生普通科文系の「世界史」を選択した生徒は14名で、研究テーマは「中東情勢とユダヤ人」「歴史のターニングポイント」「カカオの歴史」「世界的な視点から考察する日本のタトゥー」の4つであった。テーマの選定は、興味・関心のあるテーマごとに生徒が集まり、班内での協働作業を通じて、最終的に研究内容を決定した。各班で主体的に研究を進めていた。授業中だけでなく休み時間や放課後も時間を確保しながら活動していた。インターネットを活用した調査や図書館の文献や資料にもあたっていた。また自分で参考図書を購入して研究を深める生徒も複数見られた。研究発表会では、パワーポイントを用いて視覚的にも理解しやすいように工夫した報告が行われていた。7分間という時間制限のなかで、研究内容を効果的に伝えるため、綿密に準備した班もあった。他の班の発表を聞く態度も熱心で、質疑・意見交換も活発に行われ、充実した学び合いの場となっていた。

3. まとめ 今回の研究活動は、生徒が自らの興味・関心に基づいてテーマを設定し、グループ活動や研究発表を通じて協働し、論理的思考力や課題解決能力を高めることを目的としていた。教員の指導としては、簡単なアドバイスにとどめ、生徒が主体的に活動できるような環境を整えることを最優先し、見守り役に徹した。

人文科学分野での研究として、内容的にもまだまだ心許ないものの、時間的・物理的な制約の中、生徒はどうか最初の一步を踏み出せたと思う。今後の学習や探究にもプラスに影響するものと期待している。

## ○ 日本史分野

1. 目的 ・生徒の主体的活動による日本史の課題研究を通して、課題解決力・探究力の育成を図る。  
・グループ活動や研究発表を通して、協働して考察するとともに、コミュニケーション能力の向上を図る。

### 2. 研究内容および方法

2年生普通科(文系)の『普通科課題研究』(日本史)を選択した生徒は16名で、研究テーマは「山本五十六と長岡高校」、「歌舞伎の変遷と農村歌舞伎」、「本能寺の変で明智光秀以外に主だって関わったかもしれない人物について」、「部落差別がどうして今日も続いているのか?」の4つであった。テーマの選定は、関心にある時代ごとに生徒が集まり、グループ内での協働作業を通じて研究内容を決定した。

このなかで、「山本五十六と長岡高校」のテーマを研究したグループは、本校に隣接する「長岡高校記念資料館」での調査や職員から関連史料を紹介してもらったりなど、主体的な活動を行った。他のグループも図書館やインターネット等を活用して文献を調査し、研究を進めた。

研究発表会では、パワーポイントを用いて、視覚的にも理解しやすいように工夫した報告が行われた。7分間という限られた時間のなかで、これまで研究してきたことを効果的に聴衆に伝えるための試行錯誤を重ねたが、プレゼンテーションの難しさも体験できたことは良い経験になった。

3. まとめ 今回の研究への取り組みとしては、生徒が主体的に課題を設定し、グループ活動や発表会を通じて協働し、論理的思考力や課題解決能力を高めることを主眼とした。そのため、教員側から課題を提示したりせず、生徒が主体的に活動できるような状況を作ることに専念した。本来は自分の足で史料を探し、自分の目で文献を読み研究を進める学問であるが、時間的な制約や活動範囲が限られていることなど、日本史の研究を本格的に行うことができなかつた。生徒は研究にオリジナリティーを出すように努めたが、そのジレンマに悩む生徒も

いた。しかし、生徒同士ができる範囲で問題意識をもちながら、一生懸命に取り組む姿があり、課題解決能力を多少なりとも育成することができたように思う。

## ○ 地理分野

1. 目的 ・身近な話題から、研究課題を設定し、課題解決力・探究力の育成を図る。  
・グループ活動や中間発表・まとめ発表を通し、協働した考察を行い、コミュニケーション能力向上を図る。

### 2. 研究内容および方法

2年生普通科文系の「地理」を選択した生徒は16名で、研究テーマは「スポーツと内的要因と外的要因の関係について」、「新潟県は何地方?」、「温泉について、人気の温泉の共通点」、「校歌に出てくる地名の特徴」、「世界の高校生の特徴」の5つであった。テーマの選定は、興味・関心のあるテーマごとに生徒が集まり、グループ内での協働作業を通じて、最終的に研究内容を決定した。多くのグループが授業時間以外の時間を確保しながら、主体的に研究を進めていた。全体的にはインターネットを活用した調査が多く見られたが、図書館の文献や資料にあたる生徒も複数見られた。研究発表会では、パワーポイントや拡大プリンターの印刷物などを用いて、視覚的にも理解しやすいように工夫した報告が行われていた。7分間という時間制限のなかで、研究してきたことを効果的に聴衆に伝えるため、発表シミュレーションを事前に繰り返し行った班もあり、質疑・意見交換も充実した内容であった。

3. まとめ 研究への取り組みについては、生徒自身が主体的に研究テーマを設定し、グループ活動や発表会を通じて協働し、論理的思考力や課題解決能力を高めることを目的としていた。従って、教員側の立場は、簡単なアドバイスに留まり、生徒が主体的に活動できる環境整備を第一とした。生徒の感想には達成感を感じられたという内容もあったが、パワーポイントの作成にあたっては、作業効率から、一人の生徒に仕事が偏重した状況も見られ、ハード面の困難さが見られた。

## ○ 倫理分野

1. 目的 ・課題を設定し研究に取り組み、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。  
・グループ活動や発表会を通じて、研究結果と課題を把握し、研究を深化する。

### 2. 研究内容および方法

2年生普通科(文系)の『普通科課題研究』(倫理)を選択した8名は、中学・高校を通じて倫理の授業をほとんど受けたことがない中で、研究テーマを設定しなければならず、非常に苦労した。まず初めに、8名それぞれが自分の興味あるテーマを倫理にこだわらず複数出し合い、興味の近い者同士のグループ分けを話し合いで決めた。その後、調整し2班(1班4名)をつくった。各班内で2ヶ月間インターネット等を使用し、様々な資料や社会問題を調べ、班員共通の研究テーマを検討した。その結果、「美について」「日本人の宗教観」という2つの研究テーマを選定した。「美について」の研究班では、『なぜ人は美しいと思うのか』『時代とともに美の基準はなぜ変化してきたのか』を中心に探究することとなった。その際、人の美しさと景色の美しさを対比させて考えることとした。また、「日本人の宗教観」を研究した班は、現在の宗教観をデータから分析し、疑問点を浮かび上がらせ探究することとした。いずれのグループもまず、個人でインターネット等を活用しデータや情報を集め、その後、班内で討議して方向性を決定し探究した。

3. まとめ 今回の研究活動は、1年次の課題研究基礎を経験した生徒が行っているもので、比較的スムーズに行うことができた。しかし反面、課題研究基礎とは違い、文系におけるテーマ設定をしなければならないので生徒達は困惑していた。具体的には、テーマが実験や検証を行うことができないテーマばかりで、テーマ設定に時間がかかった。また、テーマ設定はしたものの、研究・探究というより調べ学習という段階を抜け出せない課題研究となってしまった。今後はより時間をかけ、実験や検証可能な探究できるテーマ設定が必要だと感じた。

## ○ 政治経済分野

1. 目的 ・グループごとに課題を設定し、多様な視点で研究活動を行い、論理的思考力や課題解決能力を育成する。  
・グループ活動や発表会を通じて、協働して考察し、論拠をもって自分の考えを表現できる能力を高める。

### 2. 研究内容および方法

2年生普通科(文系)の『普通科課題研究』(政治経済)を選択した8名は、「ふるさと納税」と「働き方改革」を研究テーマに選定し、2班に分かれ研究活動を行った。研究テーマの選定については、現代社会や政治経済の資料集等を参考にしながら、グループ内での協働作業を通じてテーマを絞り込んだ。「ふるさと納税」の研究グループでは、ふるさと納税の仕組みを踏まえて、都市と地方との格差是正が改善されているかなどの検証を行い、研究を進めた。また、「働き方改革」の研究グループは、働き方改革によって本当に残業時間が減少し、労働者のための改革になっているのかなどを検証し研究を進めた。いずれのグループも毎回、役割分担をしながら、インターネット等を活用して文献を調査したり、新聞記事や国の機関で公表しているデータ等を調査・分析しながら研究を進めていった。また、研究成果の発表会では、パワーポイントを活用して報告が行われたが、7分間の発表時間で効果的に相手に伝わるような発表内容にするには、どのようにパワーポイントを作成すべきか等の議論が積極的に行われていた。

3. まとめ 今回の研究活動では、生徒自らが課題を設定し、グループ活動や発表会を通じて、論理的思考力や課題解決能力、自分の考えを表現できる能力を高めることを主眼とした。そのため、教員は、基本的に生徒が主体的に活動できるような環境を整え、生徒から助言を求められた場合には、考察すべきヒントを与えることに

専念した。生徒は協働作業を通じて課題を設定し、それを検証し、その結果を発表するという手法で研究活動を進めたが、情報収集の面で偏りがあったり、結論に結びつける論理が不十分であったりする部分もみられた。しかし、様々な場面で生徒同士が真剣に議論し、問題意識をもちながら研究を進めてく様子が見受けられ、課題解決能力を育成することができたのではないかと感じる。今後は、研究を深める視点や方法を指導し、論理的思考力や表現能力をより一層育成していきたい。

## ○ 音楽分野

### 1. 目的

- ・普通の生活の中にあふれる音楽の中でも、一定の目的のために作成された音楽には特徴があるのかを探る。
- ・情報を収集し、分類や分析をすることで目的の意図を拾い出し、時系列の変化などを考察する。

### 2. 研究内容および方法

2年普通科文系8名を2班に編成し、それぞれTV-CMで使用されている音楽についての研究をおこなった。

1班は「CMの歴史」というテーマを立て、同一企業が時系列でCM内の音楽をどのように扱ってきたかを研究した。過去のCMはインターネットを利用し、企業内HPや過去のCMを集めている動画集からピックアップし年代ごとの特徴や音楽の使われ方について分類することで研究をおこなった。

2班は「耳に残るCM」というテーマを立て、班員が印象に残るCMをいくつか出し、周囲の様々な意見を取り入れながら精選したCMについて何が理由で印象深いのかを音楽の長さや調性、繰り返す回数などを分類し、共通点を見いだす等の方法で研究をおこなった。

研究発表に向けてそれぞれの研究から考えられる結果を反映し、1班「長岡高校」、2班「学校近くのパン屋」のオリジナルのCMを作成し、研究発表会で披露した。

### 3. まとめ

テーマを設定する上で、CMという膨大なデータ量がある中から、抽象的な「歴史」や「印象に残る」というようなテーマ設定に至ってしまったため、どのくらいの量のデータを比較検討すればいいのかがつかめず、考察や結論も独りよがりなものになってしまった印象がある。アンケートの実施など、もっと多くの意見を広く取り入れる工夫や、テーマをもう少し絞って研究に向かう方が良かったと思われる。ただ、この課題研究を通して、なんとなく身の回りにある事柄に目を向けて、それぞれの制作者がどのような意図を持って作品を作っているのかを深く考察する良い機会を得たと考える。さらに、オリジナルのCM作成を体験することで、データ収集→分類→分析→考察という一連の流れに終わらず、それぞれにアイデアを出し合う創作活動に結びついたのは、今後の生徒達の活動にもプラスになると感じた。

## ○ 保健体育分野

### 1. 目的

- ・スポーツ分野の課題を設定し、多様な視点で研究活動を行い、主体性と課題解決能力・探究力を育成する。
- ・グループ活動や発表を通じて、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育成する。

### 2. 研究内容および方法

2年生普通科の『普通科課題研究』保健体育(文系)は、①「オリンピックの歴史とそれに伴う違い」、②「体力テストの長座体前屈の記録向上」を、保健体育(理系)は、③「短距離を速く走る」、④「朝食の取り方と体温の関係」を研究テーマに選定し、文系理系各2班に分かれ研究活動を行った。研究内容については、①は、現代社会におけるスポーツに関する文献等を参考にし、オリンピックムーブメントを好機と捉え、新旧東京オリンピックの比較研究を行った。②は、昨今体育授業で継続的に行われている体力テストより、記録向上へむけた一考察(柔軟性)となれるよう実験を試みた。③は、人間の果てしない欲求の1つでもある「どうしたら速く走れるか」という課題に応えるための一助となるよう実験を繰り返した。④は、朝食の重要性を体温との相関から探り、食事に対する意識啓発を目的とした。いずれのグループも役割分担を明確にし、インターネットや文献を閲覧し、新聞記事や国の機関で公表されているデータを分析しながら研究を進めた。また、実験グループでは、仮説に対し、実験条件を変更するなど、継続的な実験に余念がなかった。研究成果の中間発表会では、スポーツ全般に対する実験の難しさから、実験内容を大幅に変更するなどの苦労を伝えるグループもあった。パワーポイントによる最終報告では、7分間という限られた発表時間内で、かつ効果的に「伝える」ためにはどのようにしたらよいかという課題が残ったように思われる。

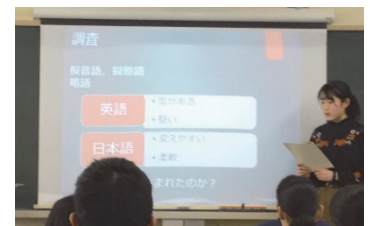
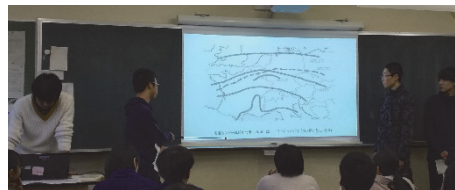
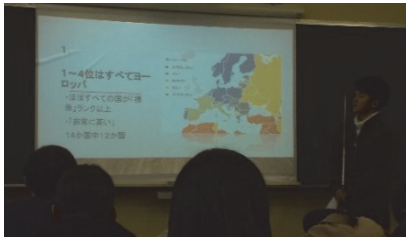
### 3. まとめ

保健体育分野の研究活動は、今年度はじめての試みであり、まずは、スタートを切ることで自体に意義があったといえる。しかし、スポーツの動作解析分野において、自らが課題を設定、検証しようとする場合、実験器具や時間・被験者数という物理的な課題そのものをクリアすることができていない。担当教員は、基本的に生徒が主体的に活動できるよう環境を整え、指導助言を与えることのみで専念したいが、課題を設定させる段階で、制約をつけざるを得ないのが現状である。また、課題設定→研究→まとめ→発表という一連の情報生産者としての過程の中で、各生徒の基本的な考え方や方法に偏りがあり、特定の生徒が負担となることは望ましいことではない。様々な場面で生徒同士が真剣に議論し、問題意識を持ちながら研究を進めてく様子には意義を感じるが、スポーツ研究を深めるための基本的な視点や方法の継続的な指導は不可欠である。これからも、生徒の論理的思考力や課題解決能力、主体的に考えを表現できる能力を高めることを主眼としながら、我々教師自らも成長できるよう努力したい。

## ○英語分野

### 1. 研究内容および方法

文系 研究テーマ	概 略
1. 日本の英語教育について	世界の英語教育先進国と日本の英語教育の現状について比較。問題点と改善策について研究した。
2. 食文化と労働文化	イギリスのフィッシュ&チップスの起源について調べ、当時の労働環境との相関について研究した。
3. 表記と発音の差について	英語の発音と表記の差がどのような歴史的変遷を経て生まれたかを調査、研究した。
理系 研究テーマ	概 略
1. 日本人はなぜ英語ができないか	日本の英語教育の改善をテーマに、世界の英語教育先進国の取り組みについて調査、研究した。
2. 言語と文化の関連性	英語と日本語の違いについて異文化コミュニケーションの観点から研究をすすめた。
3. 発展途上国にとってグローバル化がもたらす影響	具体例としてベトナムをとりあげ、グローバル化により経済面、精神面でどのような影響がもたらされたかを研究した。



### 2. まとめ

グループの中で協働しながら、自分たちが設定したテーマについて研究することができた。研究内容としてはもう一歩掘り下げたい部分も見られたが、生徒は主体的に課題解決に取り組むことができた。

## ○数学分野

- 目的
  - ・数学の課題研究を通して、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
  - ・グループ活動や研究発表を行うことで、コミュニケーション能力や論理的に説明する力を高める。

### 2. 研究内容・方法・検証

#### 【研究内容・方法】

3人程度のグループを編成し研究を行った。研究にあたり、教科書や参考書などの文献やパソコン(インターネット)などを活用したり、自分達の手で計算を行うなどした。テーマ設定や研究は以下のような進め方をした。

- ・教科書で学んだ問題の設定を変え、より一般的な規則性(公式)を発見する。
- ・正多角形などの図形に対して、正三角形、正方形、正五角形など具体的な図形について、研究を行い、規則性などを調べた。
- ・身の回りの事象に対して、数式化するなどして研究を行った。

研究発表はプレゼンテーションソフトを用いて、視覚的にも理解しやすいように工夫をした。限られた時間の中で、より伝わりやすい説明を考えるなど試行錯誤しながらの活動となった。

#### ○生徒の取り組んだ研究テーマ

雨から晴れに 偏差値について 図形の距離 身の回りのロゴについて  
正多角形を切り取って容積を求めよう 正多面体の形をした惑星の動きについて

#### 【検証】

- ・昨年、課題研究基礎に取り組んだときよりも数学的な知識・技能が増え、研究テーマに対して、様々なアプローチができるようになった。また教科書で学んでいない分野に対しても、自主的に学習し研究のツールとして用いていた。
- ・研究を進めていく中で、条件を変えるなどして、複数の事例についての研究をしていたが、時間が不足し、事例が十分でない班があった。
- ・研究に対して、積極的に取り組んでいた。グループでの活動を楽しみながら取り組んでいた。活動を通して、数学や科学に対する関心が高まったように思える。

## ○物理分野

### 1. 実施内容

1年次の「課題研究基礎」で学んだ課題解決手法や探究精神を基礎にして、新たなテーマを設定し、仮説を立てて実験を行い、結果を考察・検討して、問題解決の能力や、自発的・創造的な研究態度を育てる。研究結果を、レポートにまとめ、発表を行うことで、表現力を磨き、課題解決の総合実践力を育成する。

### 2. 研究内容および方法

1年次の「課題研究基礎」での体験を生かし、新たなテーマを設定することから始めた。実験方法や仮説を検

話し、研究を進めた。まず、どのような実験道具や方法が必要か各グループで意見を出し合い、テーマに沿った適切な実験を行えるよう、創意工夫を凝らした。自作した道具で実際に予備実験をしてみると意外なデータがとれたりすることもあり、本当に実験が成立しているかを検討し、再度実験方法や道具を改良してより正確なデータが得られるように試行錯誤を繰り返した。1月には「SSR II 普通科課題研究発表会」があり、生徒同士の活発な質疑応答や教員からのコメントを聞き、自己評価と相互評価を行い、研究成果を再検討した。発表のテーマは次の通りである。「紙製の構造物の強度」、「テニスボールのパウンドによる運動変化」、「wifi と障害物の関係」、「俺らの Victory road～コマ回しマスターへの道～」、「よく飛ぶ飛行機をつくろう」、「風の受けかた」

### 3. まとめ

まず、何について研究するのかテーマ設定にかなり時間をかけて検討していた。関心のある現象は色々あるのだが、具体的にどのような実験で何を発見したいのか定めるまでが大変である。また、実験の具体的設定を検討し、実験においてどのような条件を設定して、何を条件変化させていくかを各グループの中で詳しく検討をしていた。条件設定の変化がどのような影響を結果にもたらすか仮説を立てて予備実験を行ってみると、様々な予想外の結果になることもあり、実験自体を再検討する場面もあった。実験の方法や結果の解釈において、指導教員がどこまでアドバイスをすべきかは難しいところであるが、生徒の様子を見ながら適宜話し合いをするようにした。実験データが何を示しているのか生徒同士で色々話し合い考察する事により、現象を深く理解し、新たな発見や気づきなどを得ることができた。1週間に1時間の研究時間だが、詳しい実験を数多く行うにはやはり時間が足りないように感じる。放課後や長期休みなどの時間を使い、なんとか研究を進めることができています。

今後は、実験データのより深い理解を心掛け、考察を進められるように指導していきたい。

## ○化学分野

1. 目的
  - ・課題研究に取り組み、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
  - ・発表を行うことで、研究結果と課題を把握し、研究を深化する。

### 2. 研究内容および方法

1年次の「課題研究基礎」を受けて、新たにテーマ決めからスタートした。5月に3～4名のグループ分け、テーマ検討を行った。本時の「課題研究」は、週に1時間という制約がある中で、研究内容によっては、朝、放課後に実験を行った班もあった。冬休みにまとまった時間をとり研究が進んだ班もあった。

研究のテーマは次の通り ①乳酸菌の違いによる酸度の変化 ②硬水と軟水 ③ボルタ電池の分極を防ぐ  
④硬貨電池とその電圧 ⑤タンパク質の変性 ⑥酸塩基の利用～果物の皮と取り除く～

### 3. まとめ

2年生理数科でも課題研究を実施しているが、普通科理系は設定されている時間が限られているので、事前の準備と研究の展望など、担当教諭の助言が必要となった。2年次から化学基礎を履修するので、化学の基礎的な知識が少ない状態からのスタートではあるが、何とか対応できていた。発表会に向けて、冬休みを利用して実験のまとめ、発表練習など精力的に行っている姿があった。課題解決力・探究力が向上していると思われる。

## ○生物分野

1. 目的
  - ・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、主体性・課題解決力を育成する。
  - ・数名のグループで主体的に協働し、文献調査・課題解決を行う。
  - ・ICTを活用し、研究・まとめを行う。

### 2. 研究内容および方法

普通科理系の中で「生物」課題研究を選択した生徒は 23 名だった。23 名は6つの班に分かれて研究を行った。研究テーマは「どうしたら計算スピードが上がるか」、「人間の脳と身体の間関係」、「米のとぎ汁で植物はどのくらい成長するか」、「至高のヨーグルト」「植物はにおいを吸収するか」「魚の体内のゴミ」となった。授業時間内で終わらない班は夏休み等の時間を使い、主体的に研究を行った。実験を進める中で、新たな疑問が湧いてきて、さらに深く研究を進めるには限られた時間では難しかった。また、取組の成果を検証するために、2月の課題研究発表会で自己評価をさせた。以下に、その集計の抜粋を掲載する。

### 3. まとめ

	自主的・意欲的に取り組んだ	発表を通じて自己の研究に対する理解が深まった	わかりやすい発表ができた	通常の学習の意欲の向上につながった	研究に対するあなたの興味・関心は、『普通科課題研究』を始める前にくらべてどう変わりましたか？
あてはまらない	0%	0%	0%	5%	上がった 81% 変わらない 19% 下がった 0%
ややあてはまらない	0%	5%	0%	10%	
ややあてはまる	24%	16%	28%	71%	
あてはまる	76%	79%	72%	14%	

自己評価の結果から分かるように、意欲的に取り組んでおり、分かりやすく発表用パワーポイントも作成できたようだ。これは、1年次のSSR I のSS情報や課題研究基礎の時間に習得した技能だと思われる。しかし、1週間の時間割の中に“SSR II”が入っているものの、「課題研究」を行う時間は年間 15 回程度で、一ヶ月授業がない日もあり、研究を継続していくことの困難さを改めて感じた。

## ○地学分野

1. 目的 1年次の「課題研究基礎」で経験した知識を踏まえ、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、発表することを通して、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】

地学分野では、昨年度の「課題研究基礎」を踏まえ、グループ毎にテーマ設定から準備を行わせ、仮説設定、実験、分析、発表までの一連の流れで実施させた。今年度のテーマは「雷について～落ちやすさと距離、物体の性質の関係～」、「きれいな虹の写真の撮り方」である。また、取組の成果を検証するために、各生徒に「振り返りシート」の記入を求めた。

#### 【成果の検証】

・課題研究のテーマ設定は十分にできた。

(あてはまる 67% ややあてはまる 33% ややあてはまらない 0% あてはまらない 0%)

・実験の計画と実施は十分にできた。

(あてはまる 33% ややあてはまる 67% ややあてはまらない 0% あてはまらない 0%)

・研究発表の準備と本番は十分にできた。

(あてはまる 33% ややあてはまる 67% ややあてはまらない 0% あてはまらない 0%)

・課題研究基礎の経験を活かすことができた。

(あてはまる 50% ややあてはまる 33% ややあてはまらない 17% あてはまらない 0%)

### ◎ まとめ

調査結果では全ての項目で「あてはまる」「ややあてはまる」に回答が集中した。地学分野は自然現象をよく観察していないとテーマが見つけれず苦勞する。そのため他校の研究レポート集を参考にすることになるが、元々題材も少ない。そのため、教員側で題材のデータベースを作成し提示したが、過去事例にとらわれることなく、自らが興味のある内容を見つけ出したことは評価できる。また昨年度の「課題研究基礎」で一通りの流れを経験していることで、スムーズに実施できたとの意見も多かった。一方で、用意した時間が足りないこともうかがえ、もう少し時間があれば、もっと踏み込んだ研究にも発展できただけに残念であった。これはテーマ設定に関わることであり、教師側のフォローをどこまで行うのか、更に研究していく必要がある。

## ○家庭分野

1. 目的 ・「持続可能な家庭生活」をテーマに生徒が主体的に課題を解決する力、探究していく力を図る。

・グループ活動や発表を通して情報収集能力や論理的思考能力、コミュニケーション能力を図る。

### 2. 研究内容および方法

2年生普通科(理系)の『普通科課題研究』(家庭)を選択したのは8名であった。家庭生活に関する課題を決定するにあたり、環境問題についてのキーワードが多くあげられたため、「持続可能な家庭生活」を共通テーマとし2班に分かれて、①「ファストファッションの裏事情」②「将来を考えた洗剤選び」という研究内容を決定した。始めに課題についてインターネットや新聞から資料収集を行い、調べた内容をもとに実験などを通してさらに考えるという探究活動が行われた。①についてであるが、本校は制服がなく私服で登校している。着ていく服を選ぶ際に利用している服の値段の安さに注目した。材料費や人件費など調べるうちに値段の安さの裏側には海外の過酷な労働状況があることを知り、本来の衣服の値段を確かめるため製作活動を行い検証を進めた。②では洗濯による排水が与える影響について調べ、汚れの他にも多くの人が利用している洗濯洗剤が与える人体や環境に与える影響が大きいことを知った。反対に与える影響の少ない洗剤も数種類あるということがわかり、洗浄能力の違いなど比較実験を行い、洗剤選びの際の参考となるような資料作成を行った。

### 3. まとめ

「家庭生活に関する課題」は普段の生活の中から見つけやすそうではあるが、いざ研究対象を進めるにあたって実験を取り入れる際、本校での設備環境には制限があり課題を設定するまでに苦勞があった。しかし、いざ研究課題が決まると実験・実習による検証を行うなど授業以外の時間を利用して自主的に研究を進める姿が見受けられた。課題としては T シャツ一枚の値段を決定する際の人件費をどのように算出するかや汚れの落ち方をどのように表現するかなど実験、実習の結果を伝える際の基準や定義などの設定にはやや主観的なものもあり、もう少し検討が必要な部分もあった。またパワーポイントでの資料作成について、聞く側の立場に立った資料作りや発表内容とのバランスを工夫することで、更にわかりやすい発表となることが期待できると感じた。

## (2) - 2 - 2 ディベート ※SSRB理数科と同様

## (2) - 2 - 3 科学英語Ⅱ(文系) ※理系はSSRB理数科と同様

### 1. 目標:

- (1) 人文科学や自然科学的内容のプレゼンテーションに必要な語彙や表現を適切に使用することができる。
- (2) 統計資料をもとにした研究内容について、ポスターやレポートを適切な英語を使って作成することができる。



- (3) レポートやポスターをもとに、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) 必要な英語表現に慣れ、適切に使用し、発表することができる。  
 (2) ポスターなど視覚資料を工夫しながら自分の考えを相手に伝えるように表現することができる。  
 (3) グループでの発表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(文献やデータを読む)
3時間目	第3回実習(データの収集, 考察)
4時間目	第4回実習(グループ活動 原稿作成)
5時間目	第5回実習(グループ活動:原稿, ポスター作成)
6時間目	第6回実習(グループ活動):発表案作成
7時間目	第7回実習(グループ活動:発表準備)
8時間目	第8回実習(発表)

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数多く見られた。生徒がグループ活動を通して、協働して主体的に課題に取り組む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。

## (2) - 2 - 4 普通科「理系」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。東北大学工学部を訪問し、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、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：令和元年10月10日(木)～11日(金)

訪問先：東北大学工学部

参加生徒：普通科2年生(理系)117名

【1日目】東北大学紹介, 模擬授業

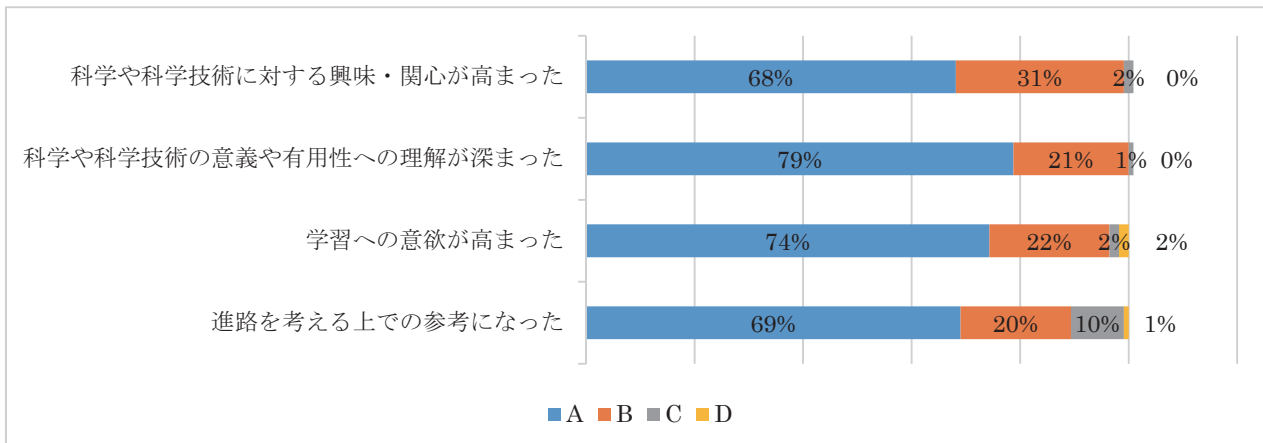
- ・東北大学及び工学部の紹介 中村 肇 准教授
- ・模擬講義1 化学・バイオ工学科 青木 秀之 教授
- ・模擬講義2 材料科学総合学科 高村 仁 教授
- ・長岡高校出身学生との懇談会  
自身の高校生活と大学を選んだときの経験談, 大学での生活などの話をしてもらった。

【2日目】研究室見学(各生徒が選択した2学科を見学)

- ・機械知能・航空工学科
- ・電気情報物理工学科
- ・建築・社会環境工学科
- ・材料科学総合学科  
震災地見学  
震災遺構 仙台市立荒浜小学校



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、生徒のアンケート回答を記載する。

- ・多くの講義や見学で様々な技術に興味を持つとともに、卒業生の話によって自分達だけの対策では足りない心構えや受験前に知っておくこと、効率的な勉強法、睡眠時間や朝の過ごし方などの具体的なイメージを得られて、感銘を受けた。
- ・建築の分野で災害を防げるような研究に興味を湧いた。工学とはどのような学問なのか、という所から始まって生活を豊かにしたり、既存の製品の品質を向上させたりする工学が担う社会的役割がとてもクリエイティブなものに感じられたし、自分もそれに携わりたいと思えた。

## (2) - 2 - 5 普通科「文系」キャリアデザインツアー

### 1. 目的

普通科2年生文系生徒を対象に実施する。1日目は大学訪問で、模擬授業受講を通して学部・学科研究を深める機会とするとともに、自ら学問研究をする「知の探究者」としての姿勢を養う。2日目は企業・事務所を訪問し直接働く人と接することにより、また、実際の知識や技術・技能に触れることを通して、学ぶことの意義や働くことの意義を理解する。大学の役割とそこで学ぶため必要な資質を知ること、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：令和元年10月10日(木)～11日(金)

訪問先：東京大学、一橋大学、東京外国語大学、東京学芸大学、  
読売新聞社、弁護士事務所、東証 Arrows、JTB本社

参加生徒：普通科2年生(文系)110名

【1日目】東京大学、一橋大学、東京外国語大学、東京学芸大学訪問

- ・東京大学 模擬講義 加藤 陽子 教授
- ・一橋大学 模擬講義 横尾 英史 講師
- ・東京外国語大学 模擬講義 荒川 洋平 教授
- ・東京学芸大学 模擬講義 白倉 美里 准教授

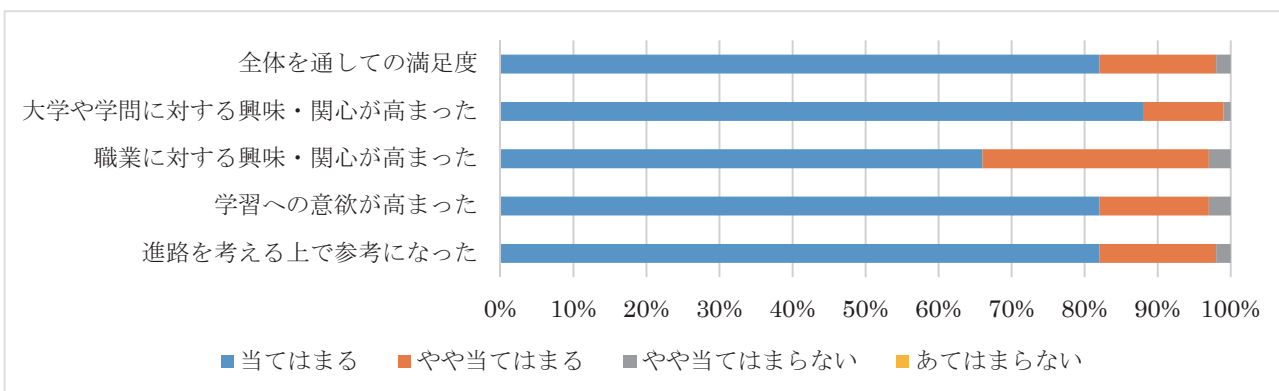
長岡高校出身学生(東京大学、一橋大学、東京外国語大学、東京藝術大学、青山学院大学)との懇談会。自身の高校生活と大学を選んだときの経験談、大学での生活などの話をしてもらった。

【2日目】企業・事務所見学(各生徒が選択した企業を見学)

- ・読売新聞社 本社勤務で本校OBの保高芳昭様より社内見学や業務説明していただいた
- ・TKC東京本社 本校OBで弁護士の今井秀智先生より模擬裁判の講義をしていただいた
- ・JTB本社 社内見学および業務説明
- ・東証 Arrows 社内見学および業務説明



### 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、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、生徒のアンケート回答を記載する。

- ・大学や企業を見学したり、部活などでは関わりのない先輩方と話したりする機会はなかなかないので非常に貴重な経験でした。短いながらも充実した体験ができ大変満足している。
- ・卒業生との懇談会で実際の経験談や大学生の生活について細かく聞いたのが非常によかった。自分の思い描くビジョンがそれによって明確になり、勉強にもっと真剣に取り組むきっかけとなった。また、企業見学も今まで見たことのない世界を見た感じがして非常に興味深かった。
- ・2日間で大学に行き、職業について学び、班で自由行動することで知識・経験とも身についた。

### (3) 【仮説4】に対する【研究Ⅲ】

#### (3) - 1 SSHを授業に生かす取組

##### (1) ICTの活用から授業改善へ

第3期指定に伴って掲げられている『課題研究』の手法を他の教科にも広げる。』について、2年目として前進した。令和4年度からの新学習指導要領にある「主体的・対話的で深い学び」を踏まえた新しい学びのスタイルを多くの教科で見出すことができた。教科ごとで授業内容は当然異なる。だがICTの活用という点では教科の枠を超えた情報共有が進んだ。

##### (2) ICT機器の環境

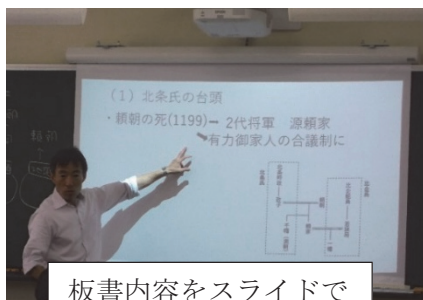
昨年から言及されている「思考を活性化・深化するための『発問』、『手立て』、『教具』」のうちICT機器は『教具』にあたる。目に見える『教具』の変遷は、教員にも生徒にも一目でわかりやすくまた刺激にもなる。

電子黒板を利用する光景は本校ではそう珍しいものではなくなってきた。普通教室の半数以上に備え付けられていることが手軽さを生んでいるようだ。ハード面では、無線LAN環境に接続できるタブレット端末、書画カメラ、教員に一人一台支給されたパソコン、生徒の私物のタブレット端末など、ソフト面では、デジタル教科書、配信ソフト、スキャナソフトなど、ハード・ソフト両面にわたり環境は充実してきている。

今後の課題としては、プロジェクター未設置の教室の整備や、ICT機器等のメンテナンスのための人手や予算の確保等があげられる。

##### (3) 授業実践事例

○先生から生徒へ 『教員の板書の手間を省き、効果的な情報伝達を』



板書内容をスライドで



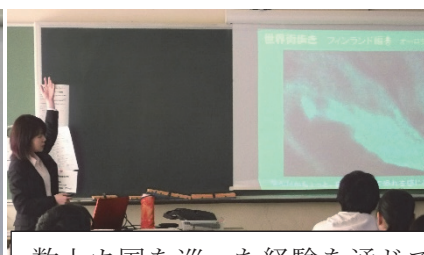
デジタル教科書を活用



グラフの動く様子を見せる



動画を活用することも



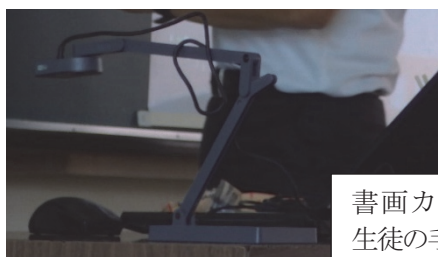
数十カ国を巡った経験を通じて「世界街歩き」



自作のSDGs紹介動画

・教員自らが探究者としての姿を見せている。自分の教科だけにとどまらずアクティブラーナーとして生きる教員の姿勢は、生徒にとって最高の教育環境である。ICT環境が教員の魅力を引き出している。

○生徒から生徒へ 『生徒同士の交流を深め、対話のきっかけを生み出す』



書画カメラですぐさま生徒の手書き答案を映す



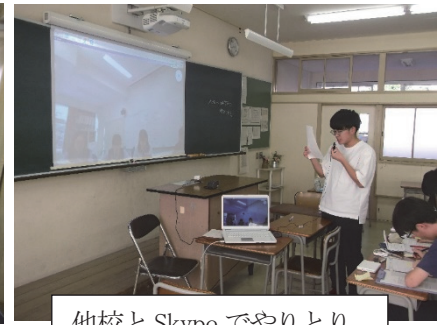
生徒のプリントをその場で撮影できるソフトは数多く存在する/「iProjection」「Office Lens」「CamScanner」など



「書く」ことを大切にした授業。この後生徒の書いたものをプロジェクターで投影。



「学び合い」の様子。ここかしこで教えあう光景が。



他校と Skype でやりとり。画面の向こうに相手が見える。

近くの人と話しながら解けるのが良い。  
別解も沢山取り上げられるので面白い。  
Classi 導入後すぐに授業スライドの配信を始めたのは良いと思う。

配信ソフトについて生徒の感想。板書内容が配信される安心感があるからか、授業中の生徒同士の対話が充実する。

・本校では対話的な授業形式も頻繁に見られる。対話は相手の思考を読み取った上で自分の発する言葉を決める行為である。このような思考を言語化する習慣が深い学びにつながるようだ。

#### (4) まとめ

SSH指定のお陰でICT関連の環境を整えてきた結果、授業の幅は大きく広がっている。そして何よりも教員自身が先駆的な取り組みを積極的に行う姿勢が備わってきている。一人ひとりが自分の授業に誇りを抱いている。

今後は、確かな教育理論やエビデンスに裏付けされた手法で、効果的な授業方法を組織として探究していく。

### (3) - 2 教員研修会の実施

#### (3) - 2 - 1 管理機関である新潟県教育委員会 主催

##### ○「新潟県スーパーハイスクール（NSH）連携委員会」

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もと、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：期日 令和元年9月3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、県立教育センター所長から指導助言を受けた。

■第2回委員会：期日 令和元年10月23日（水） 会場：新潟県立教育センター

- ・講演会 講師 新潟大学教育学部教授 土佐 幸子 氏
- 演題 「探究的な学びを充実させる評価方法と教師の働きかけ」
- 内容
  - ・課題研究などの探究的な学びを充実させる評価方法
  - ・生徒が探究を深めるための教師の働きかけ
  - ・ループリックの作成，活用，改善において必要な視点

・研究協議 「生徒の探究的な学びを支える指導・評価」について、各校からの報告及び質疑応答最後に土佐教授からの指導・助言を受けた。

##### ○「課題研究指導法講座 全2回」 会場：新潟県立教育センター

第1回 令和元年5月20日（月） 第2回 令和元年12月3日（火）

### (3) - 2 - 2 本校SSH企画会議 主催

#### ○クリティカルシンキングトレーニング(CTT) 成果報告会および研修会

期 日 令和元年6月19日(水)

目 的 昨年度本校が実施したCTTについて、取組の成果を他校に報告し普及を図るとともに、指導方法の研究および教員の指導力向上を目指す。

演 題 「批判的思考力の育成とその評価法について」

講 師 新潟大学 教育・学生支援機構教育支援センター副センター長 准教授 後藤 康志 氏

参加者 本校教員, 新潟第一高校教員, 新潟大学教育学部附属長岡中学校教員

感 想 ・CTTの授業に関するだけでなく普段の授業にも役立つ内容でした。明日から生かしていこうと思いました。

・貴重なお話を拝聴させていただきありがとうございました。今回のお話で、クリティカルシンキングが深い思考、理解につながるという話にとっても刺激を受けました。

・これまでの授業でもただ解法を覚えるだけではなく、「こうではなかったらどうなる？」という場合を生徒に問いかけよう意識してきました。今回のお話をもとに、より計画的に批判的思考力を活用できるような授業づくりに取り組みたいと思いました。



#### ○統計学講演会

期 日 令和2年2月5日(水)

目 的 課題研究を進めるにあたり必要な「統計学」を学び、実験計画の立案や実験結果の分析・考察・推論等に活用する。

演 題 「統計データの扱い方 統計処理の仕方について」

講 師 新潟大学 理学部理学科 自然環境科学プログラム担当 教授 湯川 靖彦 氏

対 象 理数科2年生および教員

感 想

- ・研究と統計の全体像が見えたような気がします。せっかくのデータをどのように活用したらよいかもっと具体的に知りたくなりました。
- ・アンケート調査についてもお聞きすることができてよかったです。
- ・科学研究において、再現性のあるデータを取ることが大事であり、ただ、測定して値を得るだけでなく、その値が使えるものなのかどうか、統計学(標準偏差=ばらつき)を考えることが必要だということがよくわかりました。
- ・統計処理の必要性を理解できました。数学では今や必須となりつつあるものなので、今回の講演でいただいたことを今後生徒に還元していきたいです。課題研究について、その結果や立派なテーマ設定をしようと苦しむ生徒に、「作法」の大切さを何よりも伝えて行けたらと思います。
- ・課題研究という形で実験・研究、それをまとめて発表するという活動を行っていますが、なかには、非常に努力をして時間をかけているにもかかわらず、データの取り扱いを疎かにすることで台無しにしてしまう生徒たちもいます。それをクリアさせるのも教師の役割の一つ、今回の講演会をきっかけにあらためてそう考えることができました。ありがとうございました。
- ・統計誤差ということばを初めて聞きました。「ばらつき」はなくならず、このばらつきの見方で統計がある程度の意味をもつことを知りました。生徒の指導に役立てられるように勉強しようと思いました。
- ・探究学習の方法、正確な測定値を出す方法は、課題研究にとっても役立ちそうです。資料をとっておき、必要なときに見直しながらい指導していきたいです。



### (3) - 3 - 1 A L Tによる化学実験 (Chemistry experiment in English)

#### 1. 目的

A L Tによる英語での実践的な指導を経験する。科学研究において必要である英語の学習意欲を高めるとともに教科の枠を超えた学びを体験する。

#### 2. 研究内容・検証

##### 【研究内容・方法】

- (1) 実施日／場所： 令和2年1月23日（木）／化学教室  
(2) 対象： 2年生理科2クラス（各クラス1時間ずつ）  
(3) 内容： 「反応熱（溶解熱と中和熱）の測定」  
～温度センサとパソコンを用いた反応熱の測定～  
(4) 方法： A L Tが化学実験の指導を英語で実施した。  
英語の実験プリント、パソコンのソフトも英語バージョンで行った。  
A L Tが実験目的と方法、注意点をわかりやすい英語で説明した。  
生徒は温度センサーとパソコンを用いて温度変化のグラフを描き、反応熱を求めた。

##### 【アンケート評価】

英語での実験指示はよく分かったか	よく分かった 37.7%	少し分かった 45.9%	あまりよく分からなかった 16.4%	全く分からなかった 0%
自分の英語を使う能力は向上したと感じたか	向上した 43.3%	やや向上した 55.0%	変化なし 1.7%	やや低下・低下した 0%
今回の経験で自分の英語学習の意欲は変化したか	向上した 13.1%	やや向上した 42.6%	変化なし 44.3%	やや低下・低下した 0%

##### 【全体を通しての生徒の感想】（主なもの）

- ・英語での専門用語は難しかったけれど、実験は楽しかった。
- ・英語の説明が意外と分かった。
- ・実験自体の難しさもそこまでではなく、英語も分かりやすいものが使われていて、思ったよりできた。
- ・英語ができないことに憤りを感じた。
- ・楽しい実験でした。人生において良い経験になった。
- ・時々分からなくて慌てた時があったが、先生に質問して作業がうまくいったと思う。
- ・イーザーセンスのソフトについてもっと詳しい説明がほしかった。
- ・授業内容を理解して臨むとさらに理解が深まるので、定期的にやって欲しいと感じた。
- ・1年生時は英語の実験が全然分からずすごく嫌だった。今回は目的ややり方などがわかり楽しかった。
- ・英語を話す機会が少ないので、授業中に英語でコミュニケーションをとったり発表する場を作って欲しい。
- ・去年よりも多くの言葉が分かるので、読むのも先生が言ったことを理解することも早くなり、学習の成果を感じた。
- ・英語の指示を理解できなかったのが悔しかったです。



#### 3. 今後の課題

A L Tによる化学実験は5年目になる。

A L Tの丁寧でわかりやすい説明と本校が取り組んでいる「科学英語」の実施により、「説明の英語を聴くこと」「英文の実験プリントの読解」は多くの生徒ができており、十分に実験を進めることができている。しかしながら、実験中のちょっとした、A L Tとのやりとりに英語がなかなか出てこないという場面が多く見受けられた。「伝えたいこと」を英語で表現する力を養う必要性を強く感じた。

### (3) - 3 - 2 ALTによる生物実験 (Biology experiment in English)

#### 1. 目的

ALTによる英語での実践的な指導を経験する。科学研究において必要である英語の学習意欲を高めるとともに教科の枠を超えた学びを体験する。

#### 2. 研究内容・検証

##### 【研究内容・方法】

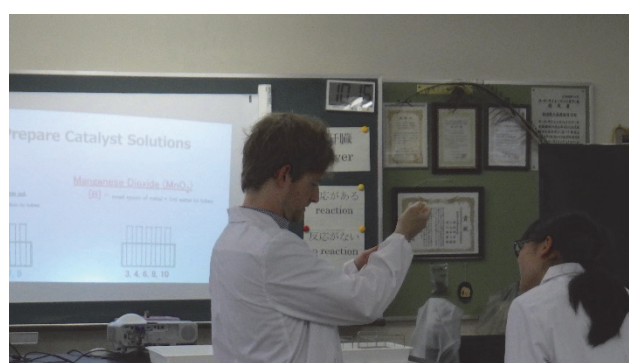
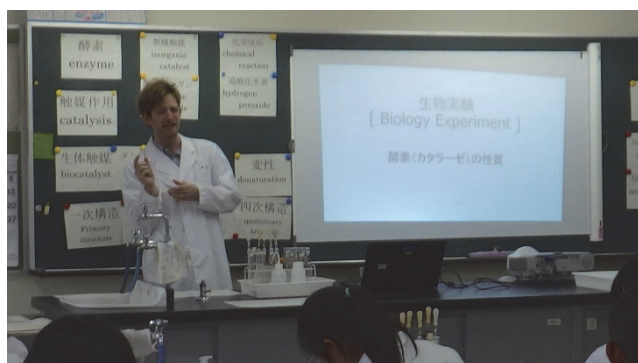
- (1) 実施日/場所：令和元年7月18日(木) / 生物教室
- (2) 対象：2年生普通科理系生物選択者, 2年生理数科生物選択者
- (3) 内容：「酵素(カタラーゼ)の性質」を実験で確認する。
- (4) 方法：ALTが英語で実験の指導を行った。その際、ALT自作の実験プリント、PowerPointを使い説明した。  
実験はカタラーゼを用いて酵素の性質を理解する内容である。  
説明後、生徒は英語で書かれたプリントを見ながら実験を進め、結果・考察も英語で記録する。基本的に、全て英語で行う。

##### 【アンケート評価】

英語での実験指示はよく分かったか	よく分かった 55.6%	少し分かった 36.1%	あまりよく分からなかった 8.3%	全く分からなかった 0%
自分の英語を使う能力は向上したと感じたか	向上した 13.9%	やや向上した 55.6%	変化なし 30.6%	やや低下・低下した 0%
今回の経験で自分の英語学習の意欲は変化したか	向上した 36.1%	やや向上した 44.4%	変化なし 19.4%	やや低下・低下した 0%

##### 【全体を通しての生徒の感想】(主なもの)

- ・英語は苦手だが、わかりやすく丁寧に説明していただいたのでしっかり内容を理解することができた。楽しんで授業を受けられた。
- ・普段の日本語の授業とは全く違った雰囲気・緊張感で集中して取り組むことができた。
- ・分からない英語があるときは焦ったが、班の人と協力して進めていけたので、とても楽しかった。
- ・英語での説明で、最初は心配だった。けれど、普段の英語の授業のおかげである程度聞き取り、理解することができた。自信を持てる良い機会になった。



#### 3. 今後の課題

ALTが自作するプリントやPowerPoint、黒板に科学英語を貼るなどの様々な工夫により、生徒は実験の目的、方法を十分に理解しながら進めることができている。また、生徒自身には「英語を聞く・書く」力はある。しかし、英語でのコミュニケーション、ディスカッションする力をさらに養う必要があると感じた。

理科という教科で、このような英語の力を直接伸ばすことは困難である。しかし、普段の授業で科学の事象について「なぜ、そのようになるのか？」生徒どうしがディスカッションする機会を増やし、創造力・表現力・共感力・批判的思考などの基盤となる力を養うことがその一助になると考える。

## (4) 【仮説5】に対する【研究Ⅳ】

### (4) - 1 第7回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

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 令和元年7月25日(木) 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)、新潟中央高校、三条高校(県内の県立高校)、新潟大学教育学部附属長岡中学校、長岡市立旭岡中学校  
以上、11校から881名の生徒が参加
6. 内容

#### ■研究発表交流

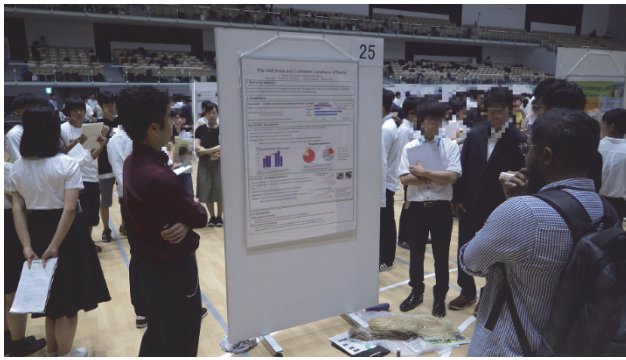
- ・「口頭発表」・・・新潟南高校、新発田高校、柏崎高校、高田高校、富山中部高校の5校各校代表1グループがステージ上で研究発表(7分間)し、その後質疑応答を行う。
- ・「英語によるパネルディスカッション」・・・長岡高校1校  
長岡高校の代表グループが、ステージ上で英語による研究発表を行った後、その内容についてパネリスト(長岡高校代表生徒)とともに英語でディスカッションを行う。今年度はコーディネーターも長岡高校生が行った。



- ・「ポスターセッション」・・・8校113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3名の留学生および1名の大学院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新潟中央高校、国際情報高校が行った。長岡高校においては3年生サイエンスコースの発表に加えて、今年度は3年生メディカルコースおよび2年生サイエンスコースの生徒もポスター発表を行った。





## ■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、「重さに耐えろ、ペーパーブリッジ！」であった。

(当日配布した資料より抜粋)

**A3 コピー用紙、セロハンテープでペーパーブリッジを作り、ペットボトルのおもりをのせて、どれだけの重さに耐えられるかを競おう。**



## ■材料 用具

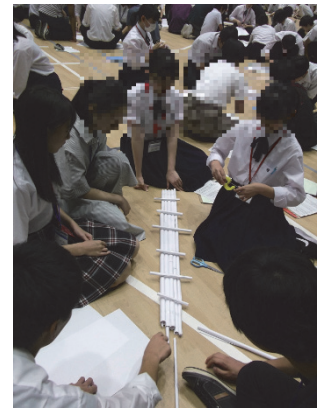
- ・ A3 コピー用紙 (297×420 ミリ) 30 枚
- ・ セロハンテープ 1 巻 (新品 幅 15mm, 長さ 9 m)
- ・ はさみ

## ■作成のルール

1. 1 チーム 6 人程度で作成します。みんなでアイデアを出し合ひましょう。
2. 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。
3. 2 台のパイプ椅子を 1 m 離して置き、その間にペーパーブリッジを架けるので、長さは 1 m 以上の橋を作り、安定して橋渡せるように考えましょう。(手をはなしても落ちないこと)
4. ペーパーブリッジをセロテープで椅子に固定してはいけません。
5. ペーパーブリッジの上に水の入ったペットボトルのおもりを置けるように、載せ場所も考えて作成しましょう。
6. スマートホンなどでヒントを調べるような行為は慎みましょう。

## ■計測について

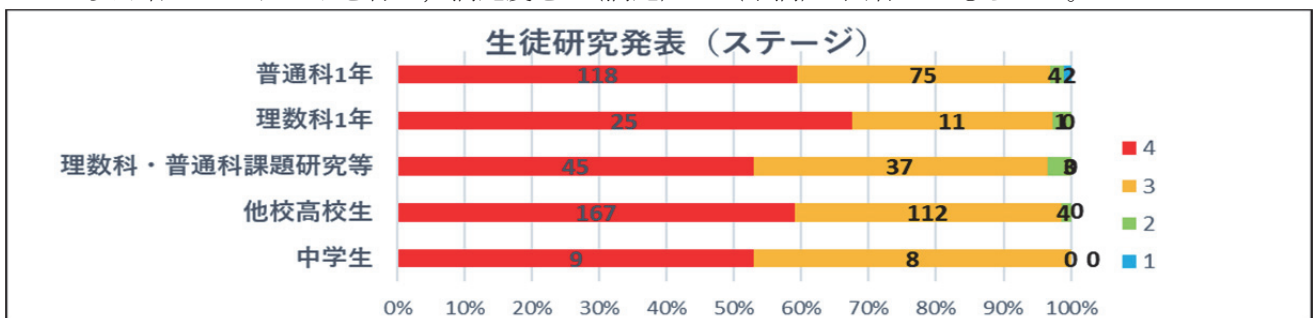
1. パイプ椅子を 1 m 間隔で置き、その間にペーパーブリッジを置きます。
2. 1 回の制限時間は 1 分として、その間に水の入ったペットボトルをできるだけたくさん置きます。
3. ペットボトルの重さと本数は、500g×4 本、300g×3 本、100g×3 本を用意しておきます。
4. チームのメンバー自身におもりを載せてもらいます。
5. おもりの重さを考えて順番にペットボトルを置き、橋が折れて床についたり、ペットボトルが落下したら計測終了です。(載せる場所や順番も考えてください。)
6. 計測時間内に計測は最大 2 回行うことができます。1 回目の様子を見て、補強などを行ってもよいです。  
(ただし、1 回目の測定グループを優先して計測をします。遅くなると 2 回目は測定できません。)
7. 一番良かった値を採用します。



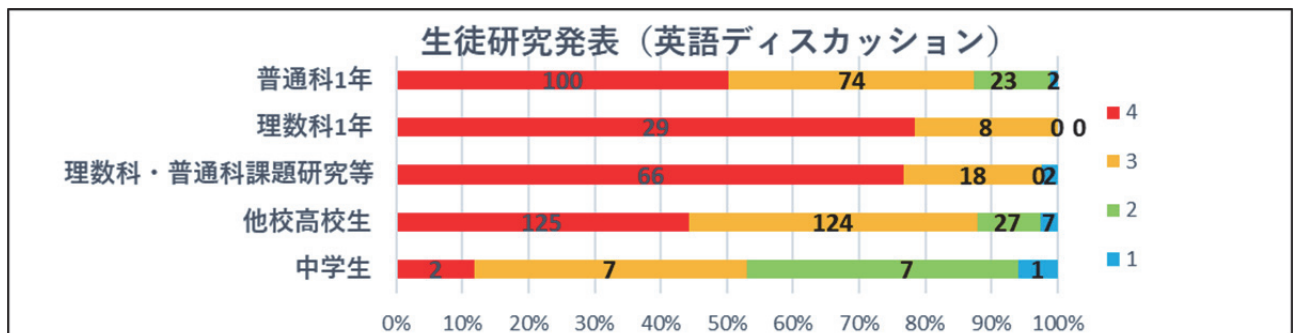
生徒交流会の様子

## 7. 事後アンケート結果

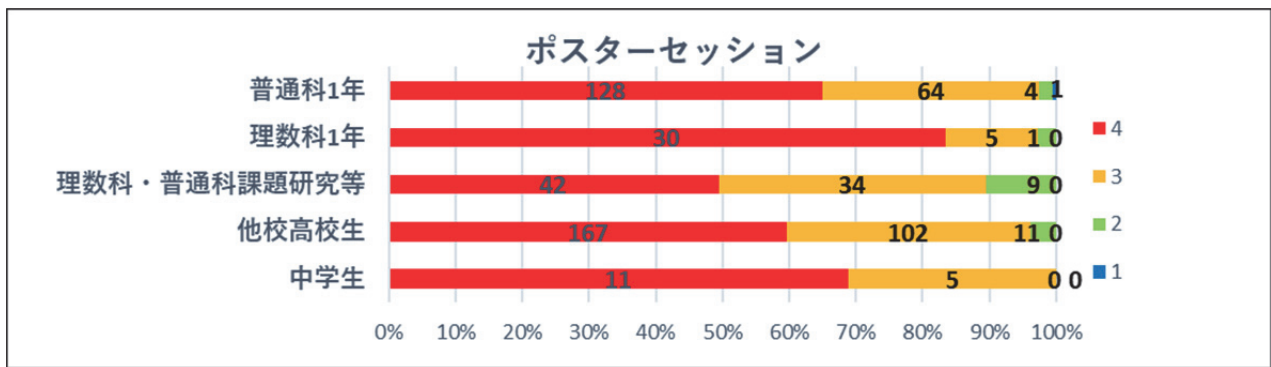
参加者へアンケートを行い、満足度を4(満足)～1(不満)で回答してもらった。



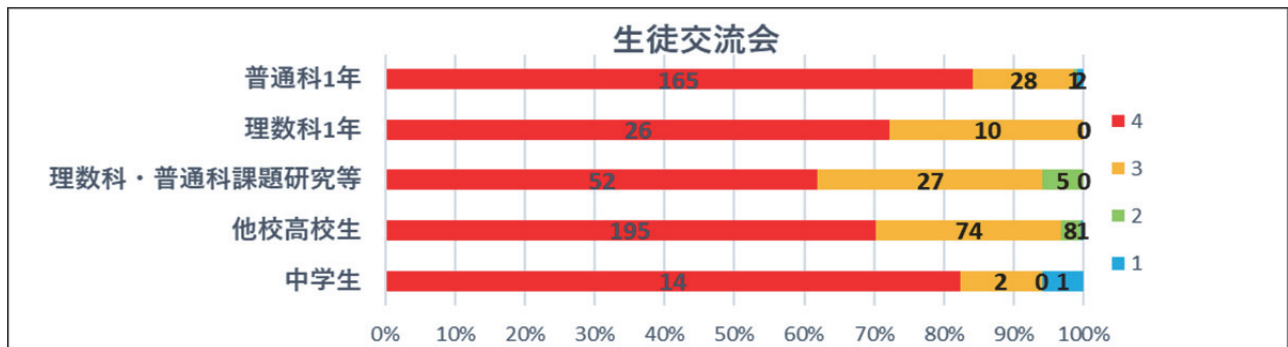
- ・ 研究仮説もきちんと立てて実験結果から考察、今後の課題と上手な流れだった。
- ・ 自分が考えたことがない内容をたくさん聞くことができ良かった。質問の内容も深く、一つ一つの発表を詳しく理解することができた。先輩たちの堂々とした姿をまねして、自分も頑張りたい。
- ・ 発表する人たちは聞き手を引きつける話し方を工夫していて、とても良かったと思います。質問に丁寧に答えていてすごいと思いました。
- ・ どのグループの研究も特徴があつてとても興味深い内容だった。スライドも文字数がそんなに多くなかったので見やすかった。仮説がしっかりと立てられていてよかった。



- ・ テーマだけ聞くと少し難しそうと感じる内容もわかりやすく、面白く発表してくれた。
- ・ 発音がとてもよくて、流ちょうな英語でびっくりした。また、強調すべきところは強調したり、ゆっくりしゃべったりわかりやすかった。そして自分の英語力の向上にも役立った。
- ・ スピード感のあるディスカッションで、短時間でたくさんのアイディアや意見が交換されていてすごいなと思いました。
- ・ 英語発表とディスカッションが印象的だった。進行が生徒で英語なのも面白かったし、一問一答で終わらないところがすごくて、私も即興力をつけたいと思った。
- ・ 英語の単語の意味がわからないものがあつてあまり理解できなかった。



- ・様々な分野の発表を聞いたり、パネルを見たりして、面白かった。自分が2・3年になったときに、どんな研究発表を行うのかという参考になった。
- ・発表者と直接話ができ、良い刺激になった。ピリオド分けは効率的ではあるが、説明をききたい所と発表がかぶると発表を聴けないので改善してほしい。
- ・ステージ発表よりも近く、発表者の人に質問を気軽にすることもでき良かった。
- ・ステージ発表でいまひとつわからないかったことを聞きに行けたり、自分の興味のあるテーマについて考えを深めたりすることができ、とても充実した時間になったと思います。



- ・初めて会う人と協力して課題をするということが新鮮で楽しかった。同じ班にも他の班にも、自分には思いつかない発想をしている人が沢山いて驚いた。
- ・初対面の人とも楽しく橋をつくることができた。難しかったし、あまり多く乗らなかったけど、良いものは作れた！
- ・同じグループの人と意見を出し合い考えたのが良い経験になりました。
- ・強度を増すためにはどうしたらよいか、対話する時間が欲しかった。
- ・最初はあまり話せなかったけど、試行錯誤していくうちに話せるようになって良かった。

## 8. まとめ

この新潟県SSH生徒研究発表会は、今年度で7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いる。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、また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。

今回は、初めて本校3年生メディカルコースや2年生サイエンスコースの生徒もポスター発表を行い、一層充実したものになった。特にメディカルコースの発表は他校への刺激にもなった。来年度は他校にも医療系の発表に対して門戸を広げたい。

また、本校SSH第3期のスタートに合わせて行っている「英語によるディスカッション」も2回目を数えた。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。

今年度は、昨年度と引き続き、ディスカッションのメンバーが本校生徒のみとなったが、発表要旨を日本語にして配布したり、キーワードをスクリーンに映し出すなどして、昨年度よりは聴衆が理解できるように努めた。来年度は、本校生徒のみならず県内SSH校の各生徒からも参加してもらい、より意義のあるものになるように計画を進めたい。

## (4) - 2 小学生への出前授業

### ◎ 目的

- (1) 地域の小学生に対して、実験体験を通じて、自然科学への興味・関心を持たせ、自然科学への理解を深めてもらう。
- (2) 高校生が、実験の説明や指導を行うことを通じて、科学理論への理解を深め、論理的な思考力および表現力を高めるとともに、科学指導者としてのリーダー性を育成する。

### ◎ 研究内容・方法

	第1回	第2回
日時	令和元年7月26日(金) 14:00~16:00	令和元年11月22日(金) 14:00~16:00
場所	長岡市富尊亀コミュニティセンター	長岡市立表町小学校
対象	富尊亀児童クラブ在籍児童1~3年生56名	長岡市立表町小学校 6年生19名
テーマ	化学部：シャボン玉って丸い？ 天文部①：化石をはくつしよう 生物部：茶色い液体で青い絵をかいてみよう 天文部②：光のすすみかたを見てみよう	理数科：身の回りのものを笛にしてみよう 生物部：魚を解剖しよう 化学部：魔法のインク 天文部：空気の流れを見てみよう
方法・手順	(a)自然科学系クラブの生徒達12名が理科の4分野(物理・化学・生物・地学)について、実験理論及び実験操作の説明、また、小学生の実験操作の補助を行う。 (b)4つの実験ブースを作る。1つのブースを高校生3名が担当する。小学生を4班に分け、各実験ブースを20分間程度でローテーションしながら、小学生全員がすべての実験を行うことができるようにする。 (c)実験ブースごとに実験手引き書を作成し、そのプリントに従いながら説明を行う。 (d)児童にはあらかじめ「出前実験」の表紙を配付しておき、すべてのブースでの実験を終了した後、4枚の実験書を表紙に挟み込み、保存版の実験冊子を作成する。	



### ◎ 検証およびその結果

(1) 本校生徒および児童館職員に対する調査

Q 今回の取り組みによって、自分(高校生)にどのような力がついたと思いますか。

身についた力	第1回(7月)		第2回(11月)
	高校生	児童館職員	高校生
目的に応じたコミュニケーションがとれる力	1位(1位)	1位(3位)	1位(1位)
表現力	2位(2位)	2位(3位)	1位(3位)
チームワークを活用する力	2位(4位)	—	1位(2位)
ものごとを観察・洞察する力	3位(3位)	—(1位)	2位(5位)
論理的に思考する力	—	3位(5位)	—

上位のみ。( )内は前年度順位。

(2) 小学生に対する調査 … 実施後、参加した小学生に対して次のようなアンケートを行った。

Q1 楽しかったですか。	7月	11月	Q2 今回のような機会はこれからもあったほうがよいですか。	7月	11月	Q3 身の回りのことになぜだろうと考えることが多くなると感じますか。	7月	11月
	とても楽しかった	86		100	ぜひまたあったほうがよい		78	100
楽しかった	5	0	あったほうがよい	11	0	以前と同じく考える	20	0
あまり楽しくなかった	0	0	どちらかというとなくてもよい	0	0	以前と同じく考えない	2	0
楽しくなかった	0	0	なくてもよい	0	0	以前より考えない	2	0
無回答	9	0	無回答	11	0	無回答	10	0

数値は%

(3) 表町小学校出身の本校在學生に対する調査

表町小学校6年生在籍時に、本校の出前実験講座を経験した生徒に対して以下のアンケートを行った。

Q 出前実験講座が長岡高校への進学に影響があったか。

①主な理由になった 1(0) ②理由の1つになった 0(2) ③理由にはなっていない 4(5)

Q 次のことについて、どう思いますか。

自分が科学について	全くそう思う	そう思う	あまり思わない	全く思わない
学んでいるときは楽しい	2 (1)	3 (5)	0 (1)	0 (0)
本を読むのが好き	1 (1)	3 (3)	1 (3)	0 (0)
問題を解いているときに楽しい	1 (1)	4 (5)	0 (1)	0 (0)
知識を得ることは楽しい	1 (1)	4 (5)	0 (1)	0 (0)
学ぶことに興味がある	1 (2)	4 (3)	0 (2)	0 (0)

出前実験講座について	全くそう思う	そう思う	あまり思わない	全く思わない
小学生の期待・要望に答えている	2 (1)	3 (5)	0 (1)	0 (0)
小学生が理科に興味をもつきっかけになる	4 (2)	1 (5)	0 (0)	0 (0)
小学生が今後の理科の授業に活かすことができる	3 (0)	1 (7)	1 (0)	0 (0)
今後も続けた方がよい	4 (1)	1 (6)	0 (0)	0 (0)

数値は人数。( )内は前年度数。

第3期より訪問先を増やし、表町小学校の1校から、富曾亀児童クラブでの実施も加えている。理科の内容は、教科書の中だけの世界に思われがちだが、本当は毎日の生活のふとしたところにも理科があり、それが役に立っていることを伝えるように工夫した。また、富曾亀児童クラブではまだ理科を履修していない小学校低学年の児童が対象となり、高校生達には年齢層に応じた分かりやすい言葉で現象を説明し、さらに興味を持たせ、自分達でもっと追求したいと思うようになることを目標とし指導した。各班では小学生にどう説明するか考え、うまくいくように何回か話しながら実験をする練習をした。これは、生徒達のプレゼンテーション力の向上になるとともに、内容の深い理解を促すことも期待できる。

(1)の結果では、生徒の結果では、7月・11月ともコミュニケーション力、表現力、チームワーク、観察洞察力が共通して上位であった。小学生に対して、チームワークを活用しながら自分たちの話を上手に表現し伝え、その時にどう伝わっているかを観察洞察し、上手に伝わらなかった場合は、その時の状況を的確に判断し行動できる力がついたと考えられる。また前回で結果が大きく異なった7月の児童館職員との回答も、今回は大きな違いがなくなった。日頃から児童に接している大人の目線から見ても満足できる対応ができていると判断でき、科学指導者としてのリーダー性の育成の点から見ても、目的通りの生徒像の育成ができているものと考えられる。

(2)の結果からは、低学年層、高学年層ともに小学生からは高い評価をもらっている。小学校ではこの企画を6学年の年間行事としてもらっており、担当教諭からは、児童がこの行事を本当に楽しみにしていると伺っている。小学生の感想にも「身の回りの力や不思議についてもっと知りたくなりました。」などの記載が毎回多く見られ、中には「長岡高校に入りたくなりました。」など進学への影響が見られるような記載も見られた。また、児童館職員からも「次年度以降もお願いしたい」と、さらには今回都合により参加できなかった家庭からも、友達伝で内容を聞き「次回はぜひ参加したい」と伺っている。大人の目線からも好評であったと考えられる。

(3)では表町小学校6年生の時に前出実験講座(実施2回目)を体験した本校在校生5名(普通科4名、理数科1名)に当時のことについてのアンケート調査を行った。回答者が少数であり、これだけで全体傾向をつかむことは難しいが、実験内容は印象深く全員がよく覚えていた。前年度(実施1回目)の結果と比較すると、全体的に「全くそう思う」「そう思う」にスライドしている。特に理数科の1名はほとんどすべての回答に最も前向きな「全くそう思う」に回答している。この事は、出前実験講座が科学に対する前向きな姿勢を小学校の時期に醸成することに成功しており、本校への進学に影響を与えた主要因であると分析できる。(2)との結果とも合わせると、目的通りのサイエンスの普及といった成果を達成できたと考えられる。

### (4) - 3 中学生への模擬授業（理数科説明会）

#### 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

【日程】 令和元年8月20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

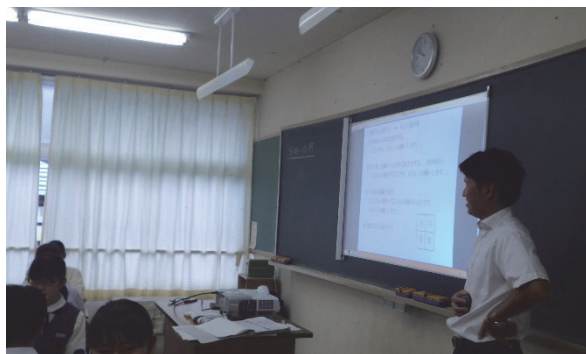
【参加者】中学生 143名 保護者 75名 中学校教員 14名(昨年 中学生 94名, 保護者・中学校教員 50名)

【模擬授業】 数学, 理科(物理もしくは生物)の2教科を開講し, 中学生は両方の授業を受講する。

- ・数学: 高校で学習する数学A・数学Bの授業を体験し, グループ学習を行った。
- ・物理: 台車の落下実験を通してその法則について学ぶ。講師は, 物理選択の生徒が担当した。
- ・生物: ニワトリの心臓の解剖実験を体験する。講師は, 生物部の生徒が担当した。

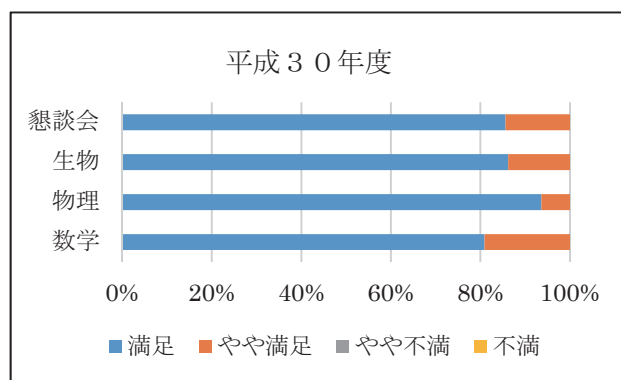
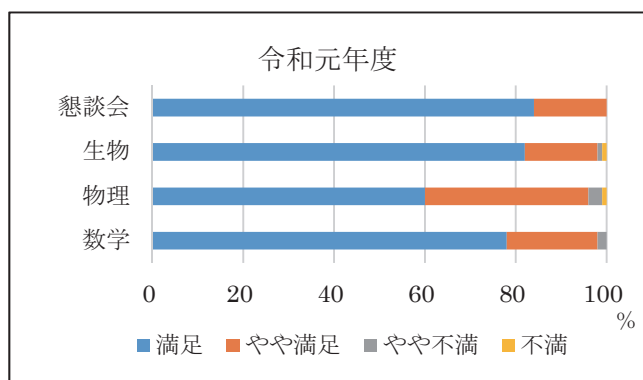
【在校生との懇談会】

中学生を4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。前半は, 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体験談を話した。後半は, 中学生を5～6人の班に分け, 在校生がローテーションで各班をまわり中学生や保護者からの様々な質問に対して丁寧に答えた。会の企画から進行までの全てを在校生が行った。



#### 3. 事後アンケート結果

参加者の90%以上が内容について「満足」・「やや満足」と答えていた。



#### 4. まとめ

昨年以上に多くの中学生, 保護者が参加した。教員, 在校生が工夫を凝らし, さまざまな切り口から理数科の魅力を伝えられるように努めた。中学生からは「課題研究やアメリカ研修, 大学や病院への訪問など充実した行事の数々にとっても驚いた。自分自身を伸ばしながら仲間と協力し競い合えるこのような環境で学びたい。」などの感想が寄せられ, 本校に対する期待の大きさを感ずるとともにSSHの重要性を再確認した。

## (4) - 4 長高科学祭 (ちょうこうかがくまつり)

### 1. 目的

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し、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 令和元年9月2日(土) 13:30~16:00 ※本校文化祭と同じ日程  
3日(日) 9:30~15:00
- ・各科学系クラブ催し物

物理愛好会 ・偏光板 ・回転の錯覚 ・磁性流体	生物部 ・魚の解剖(アジ, イカ) ・葉脈作り ・ぬり絵(ヨウ素デンプン反応) ・モツゴすくい
化学部 ・液体窒素 ・スライム作り体験体験 ・ブルーボトル	天文部 ・プラネタリウム

### 3. 特徴

- ① 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。
- ② 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う。スタンプ4つすべて揃った来場者には、A5版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。
- ③ 「科学者に変身」コーナーの設置し、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。

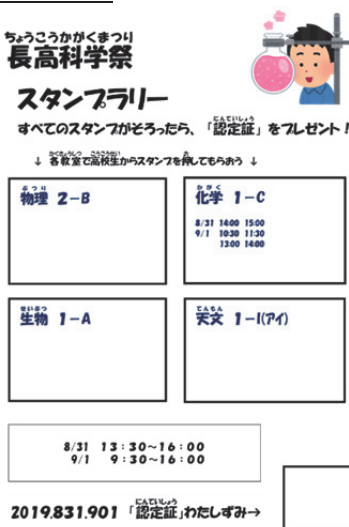
### 4. 来場者へのアンケート (主なもの)

- ・今後も続けてください。またきてみたいです。
- ・へえーと初めて知ることもあり、おもしろかったです。
- ・たのしかった。長高生がんばれ。
- ・こういった難しいことを簡単に人に体験させることによって、化学の興味を引かせることを本当に大切に思います。
- ・いろいろな星座やこれから見られる星座が見られてよかったです。
- ・解剖の知識が専門的でびっくりしました。
- ・実験を体験できるブースなどがあり、とても楽しかったです。

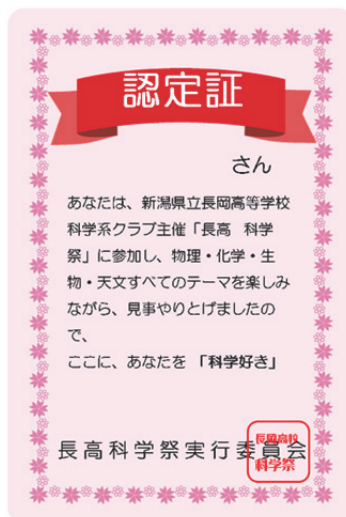
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



#### (4) - 5 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、一昨年度より、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。

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2校から約30人の参加があった。昨年度より減少したが、これは本発表会が中学校の夏季休業前に行われたという日程上の問題で、来年度以降日程を調整し、市内中学校が夏季休業中に開催すれば、参加者の増加が見込まれる。

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させるという特徴をもつ。参加者からは、「チームで楽しく橋を作れた。」「意見を交わらせてよかった。」「考えを広げることができた。」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	令和元年9月27日（金）
2 日 程	12:50 長岡高校の課題研究発表「物理分野2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	令和元年12月26日（木）
2 日 程	10:00 実験講座「物質はどこへ行った？」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「CDカーで速くピタッとゴールを目指せ」の製作 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 14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	長岡学校理数科2年生4人

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。



## (4)-6 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(理科教諭, 英語教諭)

### (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しての討論を行う。

#### 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、研究者から研究者からの講義を受ける。

#### ④ モクパーパ・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論を行う。

#### 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）

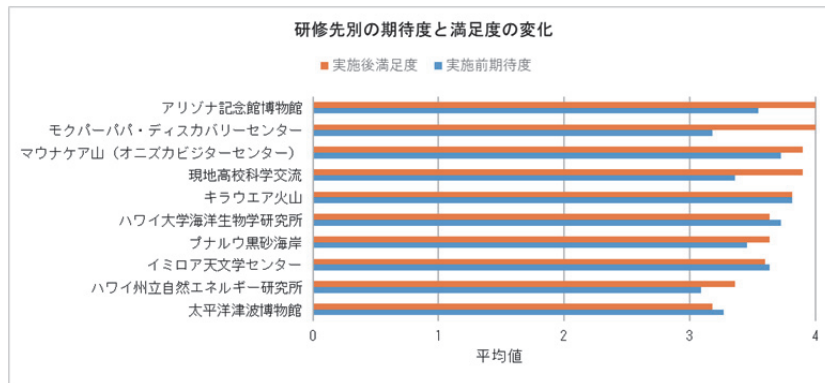
(2) 事後学習及び報告会

- ・ 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 25 日（木）新潟県 S S H 生徒課題研究発表会でポスター発表
- ・ 8 月 20 日（火）中学生対象の本校オープンキャンパスでのポスター発表
- ・ 8 月 31 日（土）～9 月 1 日（日）本校文化祭でポスター発表

◎ 実施後アンケート

(1) 各施設の実施前の期待度，実施後の満足度の変化

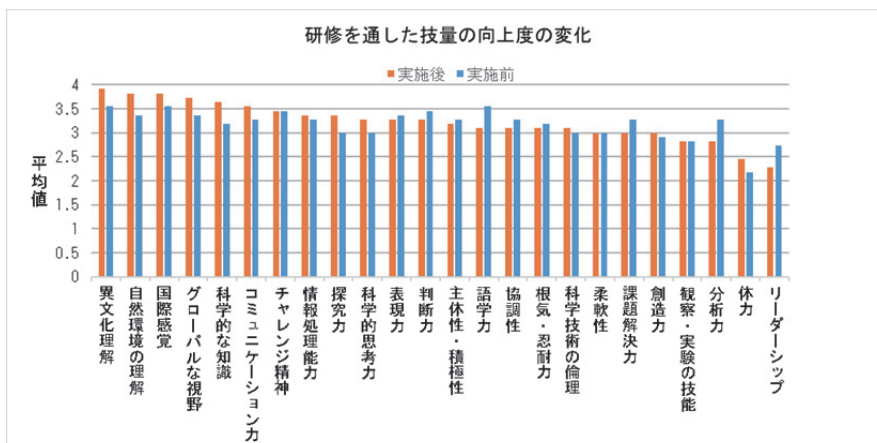
今回訪問した各研究施設について，実施前の期待度と実施後の満足度を，それぞれ 4 点満点で評価した平均点の変化を示す。



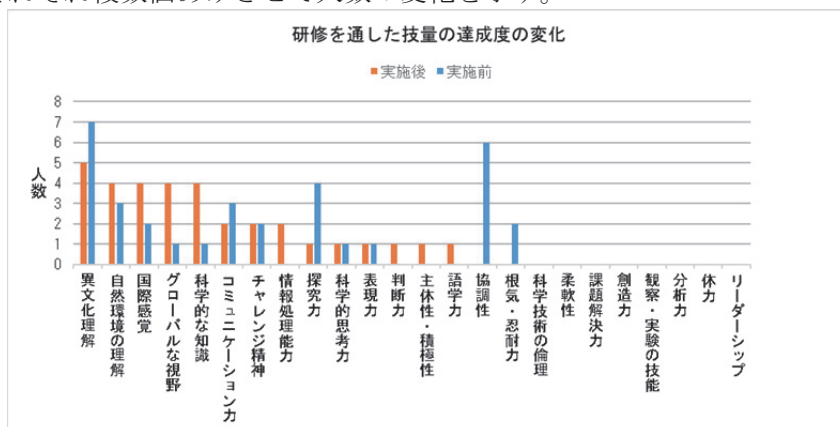
日本では体験できない内容を含む施設での数値が増加している。モクパーパパ・ディスカバリーセンターでのアホウドリが吐出物の分析で，多くのプラスチック片が含まれ，海洋汚染の現状を目の当たりにしたり，アイエア高校での同世代の生徒との交流は，大きな満足感があり数値が増加した。一方で，イミロア天文学センターでは時間が足りないため施設見学ができなかったことや，太平洋津波博物館は解説がなく単に見学にとどまったりして，数値が減少した。

(2) 技量の向上度・達成度の実施前，実施後の変化

今回の研修を通じた技量の向上に関して，実施前の期待度と実施後の向上度の変化を，それぞれ 4 点満点で評価した平均点の変化を示す。



また、研修を通じた技量向上の達成に関して、実施前に希望する項目、実施後に向上した項目をそれぞれ複数個あげさせて人数の変化を示す。



研修後で「グローバルな視野」「国際感覚」等の数値が上昇しており本研修の目的は達成できたと考えられる。また、「異文化理解」「自然環境の理解」「科学的知識」「コミュニケーション力」も数値が上昇しており、海外研修ならではの成果も得られたと考えられる。しかし、現地での講義・実習内容の関係から「課題解決力」「観察実験技能」の数値を高めることはできなかった。

### ◎ 研修の総括および問題点・改善点

上述のアンケートや調査結果や、引率教員による観察、現地でのガイド・講師のコメントなどより、参加生徒の研修への参加態度は、こちらが想定している以上に積極的であったと思われる。講義中は必死にメモを取り、些細なことでも質問する姿は、講師側からも好印象で、予定されていた内容を超えて講義時間を超過してしまうことも度々あった。以上のことより主体的な活動の効果が得られたと考えられる。

一方、研修を実施したことで、計画段階では見られなかった問題点が明らかになった。この件についての改善策を討議した結果を以下に示す。

#### ・問題点① 移動時間が思ったより長く、ハードスケジュール

ハワイ島は以外と大きく、施設間の移動時間は約1時間、島横断なら2時間を必要とする。結果、見学時間を削ることになり、参加者の不満につながった。また、天体観測の翌日にオアフ島への移動があり、起床時間を早める必要があったため、参加生徒が寝不足でハードスケジュールであった。

改善策として、訪問施設の精選を行い1カ所の滞在時間を増やす。これにより研修時間を十分に確保できる。また、移動時間を少なくすることにより現地バス輸送費を削減でき、参加生徒の経費負担を軽くすることができる。

#### ・問題点② 現地高校生との交流における主目的の不一致

本校の現地高校生との交流の主目的は、生徒が自身の研究成果を発表しディスカッションを行うことと考えてた。しかし受け入れる側の条件は、どの高校であっても日本人と日本語での交流が主目的である。今回は本校の紹介と雪国の生活を発表させたが、文化的な交流にとどまり、本来の目的である科学的な交流を達成できるとは言い難かった。

改善策として、従来 of 高校生との交流から、現地大学（ハワイ大学）の学生（大学院生）との交流へ移行する。生徒2～3名に学生1名を配置し、プレゼンテーションの指導をしてもらい。最終的に自身の課題研究の発表を仕上げ全体での発表を行い、他の学生からもコメントしてもらいディスカッションを行う。

以上の改善策を踏まえ、令和元年度のSSHハワイ自然科学研修を計画し実施する。

### ◎ 令和元年度SSHハワイ自然科学研修の概要

(1) 実施期間 令和2年2月25日(火)～令和2年3月2日(月)(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・英語教諭)

(3) 研修先

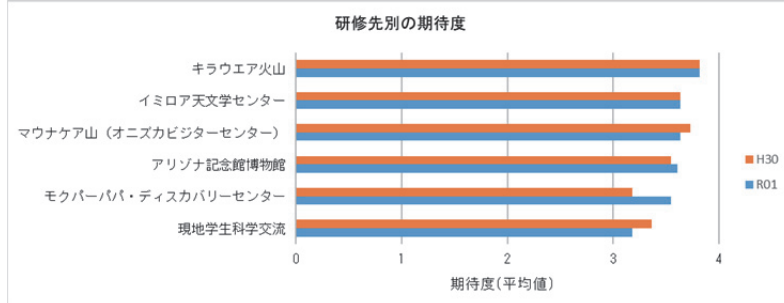
① キラウエア火山国立公園実習

② モクパーパ・ディスカバリーセンター

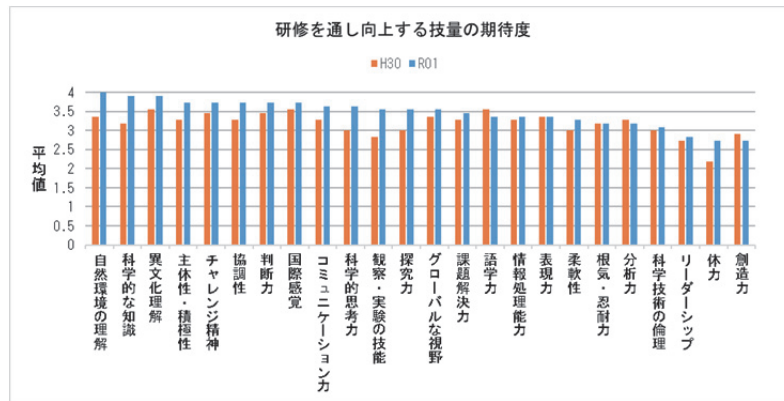
- ③ イミロア天文学センター・ハワイ固有植物庭園
- ④ マウナケア山（オニヅカビジターセンター）での実習
- ⑤ ハワイ大学マノア校学生との科学交流
- ⑥ アリゾナ記念館・戦艦ミズーリ記念館・太平洋航空博物館

◎ 実施前アンケート

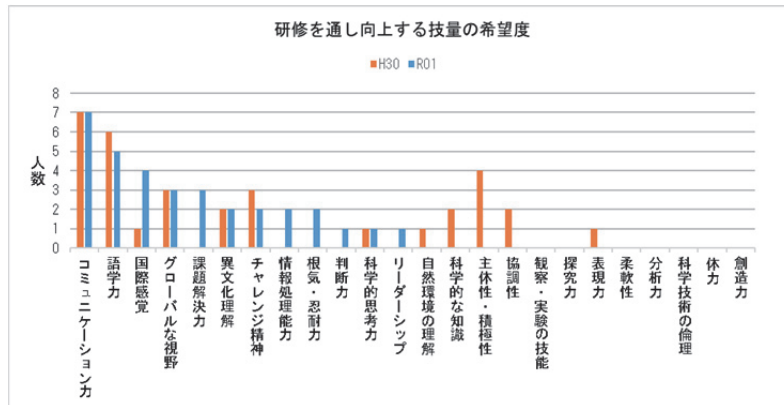
(1) 各研修先の期待度を4段階で評価させ、その平均値を示す。



(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、その平均値を示す。



(3) 研修を通して、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昨年度同様に高い。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。またモクパーパ・ディスカバリーセンターの数値が昨年度より増加した。逆に現地学生科学交流の数値は減少した。参加者募集の説明会で各施設での研修内容をより具体的に提示したことで研修のイメージ付けができ、期待度が増加した一方で、科学交流での英語を使ったプレゼンには不安を感じていると考えることができる。

(2) からは「自然環境の理解」「科学的な知識」「科学的思考力」「観察・実験の技能」の数値が昨年度より増加した。(3) からは「国際感覚」「課題解決力」をあげる生徒が昨年度より多くなった。

(1) と同様に説明会での各施設の研修内容の具体的な提示のしたことで研修のイメージ付けができていることによるものと考えられる。

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・科学オリンピック等への参加状況

本校では、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、校外の高校生ポスター発表部門に参加することで、指導助言を得る機会を設けている。

また、SSH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JAXA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

○第9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 令和元年8月24日(土)  
参加者：生物部8名

○第11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 令和元年11月17日(日)  
参加者：生物部7人、天文部17人

生物部がポスター発表2件を行い、ともに表彰された。

・ポスター発表活動報告部門 最優秀賞

・ポスター発表研究発表部門

優秀賞：生物部門 第7回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会へ

※ 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。

○第7回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会(石川県金沢市) 令和2年2月11日(火)  
生物部2名が参加し、うち1名が発表

#### ■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 本校の文化祭において、化学部、生物部、天文部、物理愛好会の生徒が来校した子どもたちに科学実験を行った。
- ・中学生対象模擬授業 本校理数科説明会において、長岡高校進学希望の中学生に対して、生物部、天文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 生物部が参加した。

#### ■科学技術コンテストなどへの参加

○科学系オリンピック等への参加状況

化学グランプリ 参加なし (H30 7人 H29 7人)

日本生物学オリンピック 21人 (H30 17人 H29 17人)

日本数学オリンピック 5人 甲信越地区表彰 1人 (H30 6人 H29 2人)

数学甲子園 4人(1チーム) 予選通過 本選出場

○新潟県高校生理数トップセミナー(兼 科学の甲子園新潟県予選)への参加状況  
計28人(7チーム)

物理部門 4人(1チーム) 優秀賞 1チーム

化学部門 4人(1チーム)

生物部門 4人(1チーム) 優秀賞 1チーム

地学部門 8人(2チーム) 特別賞 1チーム

数学部門 8人(2チーム) 特別賞 2チーム

## ※前述の理数トップセミナーへの参加を促す工夫について

### 1. 目標

平成30年度指定スーパーサイエンスハイスクール事業の研究開発内容の1つとして、「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」がある。今年度は全国規模の“科学の甲子園 新潟県予選”に参加することで主体性・協働性を育成する。

### 2. 実施内容

#### ○理数トップセミナーの参加者募集

新潟県では、「理数トップセミナー」の名称で“科学の甲子園 新潟県予選”を実施している。過去8回行われたが、残念ながら本校からは参加者が出ていない。中学時代“科学の甲子園 ジュニア”に参加した生徒が、是非高校でも参加したいということから、天文部・生物部・化学部を中心に1,2年生全員に参加を促した。3日間全て参加という条件で集まった生徒は28名で、4人1班となり7班で参加することになった。

#### ○参加者

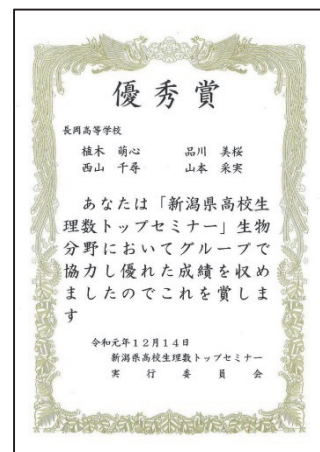
数学①,②・物理・化学・生物・地学の6つの分野の募集があった。本校生徒は4人で班を作り、6つの分野全てに参加することができた。参加者の内訳は、1年普通科2名・理数科12名の計14名、2年普通科4名・理数科10名の計14名で、バランス良く参加することができた。

#### ○内容(日程)

3日間実施され、初日は理数学力コンテスト(科学の甲子園予選)が行われ、2日目、3日目は6つの分野に分かれてのグループ研究を実施した。3日目は分野ごとに班の発表を行い、表彰を行った。

#### ○結果

グループ研究では「優秀賞」に物理班・生物班、「特別賞」に地学班・数学班2つが選ばれた。賞状を5枚頂くことができたが、残念ながら“科学の甲子園”新潟県代表にはなれなかった。



### 3. 参加者の感想

- ・今ある知識をうまく活用しながら、発展的な問題も解決する力が試された。化学は中学程度の知識しか持ち合わせていない私にはかなり難しく思えたので、1年生だけの参加は無理があると思った。研究の仕方(特にどれだけ正確さを追求できるか)がよくわかった。
- ・まとめる力や伝える力もそうだが、科学や生物の知識が足りていないので、もっと勉強しようと思った。このセミナーを通して新しい発見がたくさんあったし、無知さをすごく実感した。楽しかったけれどももっと知っていればさらに楽しいと思うので、これからはもっと分かることを増やしたい。

### 4. まとめ

“科学の甲子園”新潟県代表として参加するためには最低でも6名の生徒が必要だった。そこで、生物部・天文部・化学部の生徒に声をかけると同時に1,2年生全員に参加を促したことが28名の参加につながった。競技的な要素のある大会の参加は生徒の主体性を引き出すことに有効であったと思われる。理数学力コンテストでは、他校の生徒に負けたくないという気持ちが生徒から伝わり、グループ研究での発表では、他校の発表が大変刺激になっていたようだ。

### 5. 今後の展望

今回参加した生徒は、事前に過去問がないか探したり対策を考えていた。しかし、筆記試験と共に実験競技があり、そこには対策ができなかった。参加を重ね、実験競技等を蓄積することで夏休み等に部活単位で練習を行うことを考えている。また、先輩から後輩への引継ぎが大変重要なので、大会の雰囲気等も伝えさらなる参加者増加を目指していきたい。

## (6) その他

### (6) - 1 講演会の開催

今年度は次のようなSSH講演会を行った。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2年生理系対象), サイエンスツアー(普通科1年生対象)などにおいても講演会を実施している。

- SSH講演会(全校生徒対象)  
期日 令和元 11 月 7 日(木)  
講師 東北大学サイバーサイエンスセンター スーパーコンピューティング研究部教授 滝沢 寛之 氏  
演題 「和而不同が創る未来のスーパーコンピュータ」
- SSH特別講演会(理数科1, 2年生対象)  
期日 令和元 年 5 月 17 日(金)  
講師 アメリカブラウン大学 廣井 孝弘 氏  
演題 「はやぶさ・はやぶさ2と宇宙創成の神秘について」
- SSH「統計学」講演会(理数科2年生対象)  
期日 令和2 年 2 月 5 日(水)  
講師 新潟大学理学部教授 湯川 靖彦 氏  
演題 「統計データの扱い方 統計処理の仕方について」
- 意識啓発講演会(1年生対象)  
期日 令和元 6 月 24 日(月)  
講師 長岡技術科学大学准教授 山本 麻希 氏  
演題 「夢を叶える生き方のヒント」

### (6) - 2 先進校視察

#### ■学校訪問

日時・訪問者	令和2 年 2 月 13 日(木) ~ 14 日(金) 1泊2日	教諭2名(数学科+理科)
訪問先	愛知県立刈谷高等学校	13 日(木) 13:30~16:00
	愛知県立一宮高等学校	14 日(金) 9:30~11:30
	愛知県立明和高等学校	14 日(金) 13:30~16:00

同じSSH校でもそれぞれに独自の特色があり, 生徒の実態に合わせて実践状況が異なることが分かった。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上げる。次年度以降も, 今回視察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。

#### ■他校発表会および研究会への参加

教員の指導力向上や自校の改善点や方向性の発見につなげることを目的として多くの教員を派遣した。

- 新潟県立高田高等学校 SSH理数科課題研究発表会  
平成31 年 4 月 26 日(金) 教諭1名(数学科)
- 新潟県立新潟南高等学校 課題研究指導法研究会  
令和元 年 5 月 15 日(水) 教諭2名(国語科+地歴公民科)
- 新潟県立新発田高等学校 SS探究(課題研究)発表会  
令和元 年 7 月 17 日(水) 教諭1名(数学科)
- 新潟県立新発田高等学校 マレーシア研修発表会・「Science Study I」公開授業  
令和元 年 12 月 11 日(水) 教諭1名(英語科)
- 新潟県立新発田高等学校 「Science Study II」「Data Science&Study II」学年発表会公開授業  
令和元 年 12 月 24 日(火) 教諭1名(理科)
- 富山県立富山中部高等学校 「発展探究」課題研究発表会・SS部研究発表会 SSH事業成果発表会  
令和2 年 1 月 24 日(金) 教諭1名(国語科)
- 新潟県立国際情報高等学校 SGH最終報告会  
令和2 年 2 月 6 日(水) 教諭1名(地歴公民科)

### (6) - 3 本校への視察

今年度は以下のとおり視察に来ていただいた。本校の取組の説明や授業見学および質疑応答を行った。本校としても情報交換ができ, 大変有意義な時間となった。

- 令和元 年 9 月 18 日(水) 群馬県総合教育センター高等教育研究係 長期研究員2名来校  
後日, 本校の取組内容を「ぐんま高校教育新聞」で紹介していただいた
- 令和元 年 11 月 28 日(木) 鳥取県立鳥取西高等学校 教諭1名来校
- 令和元 年 12 月 2 日(月) 東京都立国分寺高等学校 教諭1名来校
- 令和2 年 1 月 28 日(火) 茨城県立日立第一高等学校 教諭2名来校
- 令和2 年 2 月 25 日(火) 長野県立飯山高等学校 教諭5名来校

# 4 実施の効果とその評価

## (1) SSRI・SSRA開始時の論理的思考力調査について

昨年度より年度初めに論理的な力を検証することになっている。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する。なお、本年度より昨年との比較も行う。問題は昨年同様 2 問とする。

### ① 人間開発指数について

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。

【平成 31 年 4 月実施】 ( )は昨年の 1 年生。

	全国	1 年普通科	1 年理数科	1 学年全体
正解	<b>34.0%</b>	<b>47.1%</b> (49.8%)	40.0%( <b>74.0%</b> )	<b>45.3%</b> (55.8%)
2 問正解	31.2%	35.1%(32.0%)	<b>46.3%</b> (19.5%)	37.9%(28.9%)
1 問正解	21.6%	15.3%(13.9%)	10.0%(6.5%)	14.0%(12.0%)
無解答	2.4%	2.5%(2.6%)	3.8%(0.0%)	2.8%(1.9%)

1 学年全体では正解率は高めである。ただ、理数科が昨年の 1 年生と比べて大きく下がっている。入学時において「仮説を立て、検証する」姿勢に不慣れた生徒が普通科より理数科の方が多いようである。

### ② カレンダーの曜日

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 【平成 31 年 4 月実施】 ( )は昨年の 1 年生。無回答ありを除いた割合が 100%

	全国	1 年普通科	1 年理数科	1 学年全体
正解	28.4%	<b>51.7%</b> (50.9%)	<b>65.0%</b> (68.8%)	<b>55.0%</b> (55.4%)
1 問不正解	<b>71.5%</b>	35.1%(32.2%)	27.5%(15.6%)	33.2%(28.8%)
それ以外	0.0%	13.2%(8.3%)	7.5%(11.7%)	11.8%(9.1%)
無回答あり	0.1%	5.0%(3.5%)	2.5%(3.9%)	4.3%(3.6%)

} ここで 100%

問 2 【平成 31 年 4 月実施】 ( )は昨年の 1 年生。

	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%	<b>51.0%</b>	6.4%	7.9%	0.9%	8.5%
普通科	2.9% (6.5%)	2.5% (0.9%)	11.3% (7.8%)	3.8% (6.1%)	<b>53.6%</b> ( <b>45.9%</b> )	2.5% (5.2%)	8.8% (6.1%)	0.0% (0.0%)	14.6% (21.6%)
理数科	1.3% (1.3%)	1.3% (2.6%)	13.8% (6.5%)	2.5% (6.5%)	<b>52.5%</b> ( <b>61.0%</b> )	3.8% (2.6%)	8.8% (6.5%)	0.0% (0.0%)	16.3% (13.0%)
1 学年全体	2.5% (5.2%)	2.2% (1.3%)	11.9% (7.5%)	3.4% (6.2%)	<b>53.3%</b> ( <b>49.7%</b> )	2.8% (4.5%)	8.8% (6.2%)	0.0% (0.0%)	15.0% (19.5%)

問 1 は昨年と同様高い正解率である。問 2 は両学科とも国立教育政策研究所調査に比べ同等の正解率である。昨年の普通科が低めで理数科が高めであることと比べると、全く異なる傾向である。②問 2 の無解答は昨年度の 19.5%から 15.0%と減少した。

調査結果より、昨年の生徒との違いが浮き彫りになった。特に普通科の能力が向上しているようだ。ただ、2 年間の調査で傾向を示唆するのは尚早である。今後も調査を続けデータを蓄積していく。評価については統計学的分析を進め、結果については即座に校内で共有することで、カリキュラム・マネジメントに生かしていく。



## (2) SSRI・SSRAにおける取組ごとの「育成を目指す7つの力」について

年度末に「育成を目指す7つの力」について生徒に振り返りを行っている。それぞれの項目の授業を受けたことによって、自分に備わったと思われる力を選んで（複数可）記入してもらった。昨年と比較する。

### ① 普通科について

2019年度1年生普通科	読解力	情報活用能力	課題発見力	課題解決力	論理的思考力	批判的思考力	表現力
SS情報	27.9%	92.5%	18.8%	20.0%	10.4%	10.8%	45.0%
CTT	82.5%	36.7%	24.2%	16.3%	65.8%	79.6%	57.1%
新潟県SSH生徒研究発表会	37.1%	17.1%	25.8%	22.9%	35.8%	31.3%	19.6%
サイエンスツアー	20.4%	29.6%	26.7%	13.3%	38.3%	38.8%	7.5%
課題研究基礎	19.2%	52.5%	79.2%	73.3%	45.8%	27.1%	33.8%
科学英語	59.2%	49.2%	9.6%	12.1%	18.8%	7.1%	92.1%
サイエンスマージョン・プログラム	32.9%	26.7%	40.8%	44.2%	39.2%	28.3%	81.7%
その他	14.6%	15.4%	7.5%	3.3%	14.6%	12.9%	4.6%

2018年度1年生普通科	読解力	情報活用能力	課題発見力	課題解決力	論理的思考力	批判的思考力	表現力
SS情報	35.4%	90.7%	17.3%	16.5%	18.6%	27.8%	61.6%
CTT	86.9%	51.9%	29.5%	19.8%	74.7%	81.9%	65.8%
新潟県SSH生徒研究発表会	40.1%	19.4%	21.5%	21.9%	39.7%	38.8%	14.3%
サイエンスツアー	30.4%	32.5%	17.3%	8.4%	42.6%	35.4%	5.9%
課題研究基礎	28.3%	62.0%	81.9%	78.1%	54.9%	39.2%	47.3%
科学英語	73.4%	68.4%	24.1%	20.7%	38.4%	21.9%	89.0%
サイエンスマージョン・プログラム	45.1%	35.9%	35.0%	48.9%	44.3%	29.1%	79.7%
その他	16.9%	20.3%	17.3%	10.5%	27.4%	25.7%	5.5%

2018→2019年度1年生普通科の変化（ポイント）	読解力	情報活用能力	課題発見力	課題解決力	論理的思考力	批判的思考力	表現力
SS情報	-7.5%	1.8%	1.5%	3.5%	-8.1%	-17.0%	-16.6%
CTT	-4.4%	-15.2%	-5.4%	-3.6%	-8.9%	-2.3%	-8.7%
新潟県SSH生徒研究発表会	-3.0%	-2.3%	4.3%	1.0%	-3.8%	-7.6%	5.2%
サイエンスツアー	-10.0%	-2.9%	9.4%	4.9%	-4.3%	3.3%	1.6%
課題研究基礎	-9.1%	-9.5%	-2.7%	-4.7%	-9.0%	-12.2%	-13.5%
科学英語	-14.3%	-19.2%	-14.5%	-8.6%	-19.6%	-14.9%	3.1%
サイエンスマージョン・プログラム	-12.2%	-9.2%	5.8%	-4.8%	-5.1%	-0.8%	1.9%
その他	-2.3%	-4.8%	-9.8%	-7.2%	-12.8%	-12.8%	-0.9%

多くの項目で下降している。対象生徒が異なるため一概に言えないが、上記の論理的思考力調査より、本年の普通科生徒は読む力が昨年と比較して高いため、「読解力」「論理的思考力」等はより高いレベルの授業内容を望んでいた可能性もある。さらに表の項目を絞る。こちらがねらいとしていた項目だけのものである。

2018→2019 年度 1 年生普通科 の変化（ポイント）絞ったもの	読解力	情報活用能力	課題 発見力	課題 解決力	論理的 思考力	批判的 思考力	表現力
S S 情報	-7.5%	1.8%	1.5%				-16.6%
C T T	-4.4%		-5.4%		-8.9%	-2.3%	-8.7%
新潟県 S S H 生徒研究発表会					-3.8%	-7.6%	5.2%
サイエンスツアー			9.4%	4.9%	-4.3%		
課題研究基礎			-2.7%	-4.7%	-9.0%	-12.2%	-13.5%
科学英語	-14.3%				-19.6%		3.1%
サイエンスイメージョン・プログラム	-12.2%				-5.1%	-0.8%	1.9%
その他	-2.3%	-4.8%	-9.8%	-7.2%	-12.8%	-12.8%	-0.9%

「読解力」「論理的思考力」「批判的思考力」をつけるねらいが十分でないようだ。「表現力」についてはいくつかの項目でポイントが上がっている。また表を横で見ると、CTT や課題研究基礎はいずれの項目も下降したが、元々のポイントが高いため高水準を保っているともいえる。

## ②理数科について

2019 年度 1 年生理数科	読解力	情報活用能力	課題 発見力	課題 解決力	論理的 思考力	批判的 思考力	表現力
S S 情報	20.0%	92.5%	25.0%	33.8%	8.8%	18.8%	46.3%
C T T	76.3%	33.8%	28.8%	27.5%	78.8%	87.5%	50.0%
新潟県 S S H 生徒研究発表会	31.3%	15.0%	26.3%	23.8%	37.5%	36.3%	22.5%
高大連携講座	21.3%	41.3%	43.8%	42.5%	42.5%	22.5%	36.3%
課題研究 A	31.3%	57.5%	68.8%	32.5%	45.0%	30.0%	21.3%
科学英語	31.3%	48.8%	10.0%	17.5%	12.5%	5.0%	95.0%
サイエンスイメージョン・プログラム	33.8%	25.0%	25.0%	33.8%	26.3%	17.5%	81.3%
医療講演会・病院見学	23.8%	26.3%	32.5%	10.0%	31.3%	42.5%	11.3%
その他	11.3%	21.3%	12.5%	11.3%	20.0%	13.8%	10.0%

2018 年度 1 年生理数科	読解力	情報活用能力	課題 発見力	課題 解決力	論理的 思考力	批判的 思考力	表現力
S S 情報	37.5%	86.3%	18.8%	17.5%	15.0%	36.3%	51.3%
C T T	77.5%	36.3%	32.5%	18.8%	65.0%	76.3%	62.5%
新潟県 S S H 生徒研究発表会	38.8%	16.3%	37.5%	21.3%	30.0%	21.3%	20.0%
高大連携講座	31.3%	55.0%	38.8%	47.5%	46.3%	23.8%	35.0%
課題研究 A	42.5%	63.8%	63.8%	41.3%	42.5%	37.5%	33.8%
科学英語	57.5%	55.0%	12.5%	18.8%	28.8%	15.0%	78.8%
サイエンスイメージョン・プログラム	30.0%	27.5%	22.5%	35.0%	35.0%	30.0%	66.3%
医療講演会・病院見学	22.5%	38.8%	17.5%	7.5%	30.0%	33.8%	12.5%
その他	11.3%	12.5%	15.0%	18.8%	22.5%	17.5%	5.0%

2018→2019 年度 1 年生理数科 の変化 (ポイント)	読解力	情報活 用能力	課 題 発見力	課 題 解決力	論理的 思考力	批判的 思考力	表現力
S S 情報	-17.5%	6.3%	6.3%	16.3%	-6.3%	-17.5%	-5.0%
C T T	-1.3%	-2.5%	-3.8%	8.8%	13.8%	11.3%	-12.5%
新潟県 S S H 生徒研究発表会	-7.5%	-1.3%	-11.3%	2.5%	7.5%	15.0%	2.5%
高大連携講座	-10.0%	-13.8%	5.0%	-5.0%	-3.8%	-1.3%	1.3%
課題研究 A	-11.3%	-6.3%	5.0%	-8.8%	2.5%	-7.5%	-12.5%
科学英語	-26.3%	-6.3%	-2.5%	-1.3%	-16.3%	-10.0%	16.3%
サイエンスマーゼ ヨン・プ ログ ラム	3.8%	-2.5%	2.5%	-1.3%	-8.8%	-12.5%	15.0%
医療講演会・病院見学	1.3%	-12.5%	15.0%	2.5%	1.3%	8.8%	-1.3%
その他	0.0%	8.8%	-2.5%	-7.5%	-2.5%	-3.8%	5.0%

理数科は普通科と異なり、上昇項目と下降項目がほぼ同数であった。授業のこちらの意図するところが生徒にはマッチしていたようだ。

普通科と同様に、ねらいとしていた項目のみに絞る。

2018→2019 年度 1 年生理数科 の変化 (ポイント) 絞ったもの	読解力	情報活 用能力	課 題 発見力	課 題 解決力	論理的 思考力	批判的 思考力	表現力
S S 情報	-17.5%	6.3%	6.3%				-5.0%
C T T	-1.3%		-3.8%		13.8%	11.3%	-12.5%
新潟県 S S H 生徒研究発表会					7.5%	15.0%	2.5%
高大連携講座		-13.8%	5.0%	-5.0%	-3.8%		1.3%
課題研究 A			5.0%	-8.8%	2.5%	-7.5%	-12.5%
科学英語	-26.3%				-16.3%		16.3%
サイエンスマーゼ ヨン・プ ログ ラム	3.8%				-8.8%	-12.5%	15.0%
医療講演会・病院見学	1.3%	-12.5%	15.0%	2.5%	1.3%	8.8%	-1.3%
その他	0.0%	8.8%	-2.5%	-7.5%	-2.5%	-3.8%	5.0%

上昇は 21 項目、下降は 21 項目、変化なしは 1 項目でこちらもほぼ同数であった。縦の項目で見ると、「課題発見力」「表現力」でポイントが高くなっているようだ。これらの力の育成は生徒との実感が近いようだ。横の項目で見ると、新潟県 S S H 生徒研究発表会はこちらのねらい通りの力が育成できている。また医療講演会・病院見学に生徒は成長の手応えを感じているようだ。

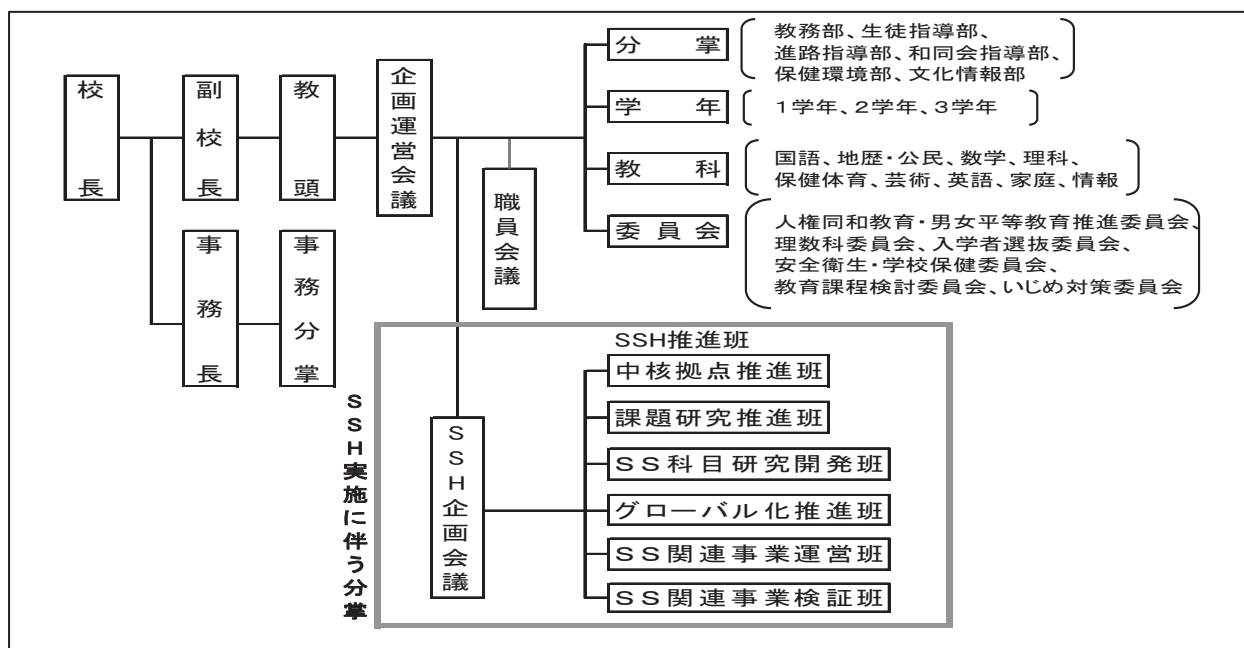
### ③まとめ

68 ページの分析より昨年度の普通科と理数科には差が見られたが、今年度の両学科の入学時の様子は似通っている。そのため、昨年との比較の際学科ごとで異なる結果が表れたようだ。育みたい能力を教員同士明確にして、教科を超えて知恵を出し合っていきたい。

授業内容ごとで見ると、こちらの意図通りにっていない点もあるようだ。昨年の踏襲ありきではなく、時数配分の見直しも含めて S S R I ・ S S R A の授業内容の不断の見直しも必要である。中心となる教科が音頭をとりつつも、多くの人の意見を取り入れて授業改善に繋げていきたい。

# 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、進路指導主事、学年主任、数学科主任、理科主任、英語科主任、理数科主任、理数科副主任で構成される。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、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

運営指導委員の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～令和4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研究を行っている。

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、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予備実験を重ね、十分に時間をかけてテーマを設定した。また途中、課題研究を経験した3年生と交流する機会を設けアドバイスを受けた。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。そこでは複数の教員から多角的・批判的な視点で指導助言を受けた。それを踏まえ2年次からの「課題研究B」をスタートさせた。7月には、4月から行った研究をまとめ、新潟県SSH生徒研究発表会においてポスター発表（中間発表②）を行った。生徒相互に課題研究の課題解決方法について学ぶとともに、新たな課題発見・課題解決のヒントを得る機会となった。また、参加している他校の教員からも指導助言を受けることができた。12月には本校を会場にパワーポイントソフトを用いて中間発表③を行った。新潟県立教育センター指導主事（物化生数各一人ずつ計4人）から来校いただき、専門的な知識や幅広い視点から指導助言を受けた。その後の協議会では課題研究を担当する教員に対しても貴重なアドバイスをいただいた。今後は、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。

また今年度初めて、普通科2年生全員に対して1年間「課題研究」に取り組みさせた。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、主体性と課題解決力の更なる伸長を目指して文系を含めた全員に実施した。文系生徒は国語・世界史・日本史・地理・倫理・政治経済・英語・保健体育・音楽から、理系生徒は数学・物理・化学・生物・地学・英語・保健体育・家庭から、希望する分野を選び、数人のグループをつくった。そのグループごとに研究テーマを設定し、研究活動を行った。1月には研究の成果発表会を行った。全教科の教員が課題研究を担当し全校体制で行えたことは成果である。初めて課題研究を担当する教員が多かったことから、複数回の担当者説明会を実施するなどして担当者の不安解消および指導力向上に努めた。そのなかで、担当者の方から「中間発表会を実施してほしい」や「研究の質的向上のために発表会の時期を遅らせてほしい」という声が上がリ、要望を取り入れるなど柔軟に対応した。今年度は、教員対象研修会として、「CTT研修会」と「統計学研修会」を実施した。来年度は、教員の指導力向上や課題研究の深化・推進のために、担当者の意見・要望を取り入れながら進めていきたい。

・【仮説3】については、1年生に対して「クリティカルシンキングトレーニング（CTT）」を、2年生に対して「ディベート」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の育成を目指す。

「CTT」は、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）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ことを目的とした。年間4セット実施した。

「ディベート」は、授業の5時間を1セットとして、あるテーマ（コンビニ24時間営業の廃止、死刑制度の廃止）について行う。生徒は5人程度のグループを作り、抽選で各グループを肯定側、否定側として、ディベートを行う。立論、質疑、反駁、最終弁論と進め、最後には、聴衆である他の生徒が判定する。これは、正解のない問題を論理的に考えること、事実を見落としたり誤解したりしないようにすること、及び正しくない理論に対して反論できる思考力を養うこと等により、課題研究の質を向上させることを目的とした。

今年度は、新潟大学 教育・学生支援機構教育支援センター副センター長 准教授 後藤 康志 様をお招きして「CTT教員研修会」を実施し、指導方法の研究および教員の指導力向上を目指した。

課題は、「CTT」と「ディベート」に取り組む前・後で、生徒の変容（論理的思考力及び批判的思考力が向上しているかどうか）の評価方法についてである。来年度に向けて、今年度末の3月に新潟大学で専門に研究されている先生に指導助言を受ける予定となっている。

・【仮説4】については、通常授業でも課題発見を促したり、思考を活性化・深化したりするための「発問」、「手立て」、「教具」などの工夫がかなり進んできた。校内研修会での事例の共有【詳細は（3）－1 SSHを授業に生かす取組】によって更に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。これに加えて第3期SSHでは、小学校低学年の児童が集まる「放課後児童クラブ」での出前実験を加えた。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、担当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も見られるため継続して行っていく。

## ■ 成果の普及

### 1. 地域の学校への成果の普及

3年生理数科課題研究発表会や新潟県SSH生徒研究発表会などにより、県内SSH校等の教員や生徒と研究成果を共有する。

また、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、本校の取組の実績をもとに新教育課程における「総合的な探究的時間」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。

#### ○「新潟県SSH生徒研究発表会」 詳細は（4）－1

日 時 令和元年7月25日

会 場 アオーレ長岡

参加者 県内外のSSH校6校及びSSH校以外の普通高校3校、中学校2校から約900人

この発表会の企画運営はすべて本校が担っている。課題研究の発表や質疑応答を行う「研究発表交流」、及び地域や年代の異なる参加生徒が協力して実技課題に取り組む「生徒交流会」を行う。このような相互交流によって、SSH校にとどまらない参加生徒全体の協働的な課題解決力の育成に大きな役割を果たしているものと考えている。

#### ○「クリティカルシンキングトレーニング（CTT）成果報告会および研修会」 詳細は（3）－2－2

目 的 昨年度本校が実施したCTTについて、取組の成果を他校に報告し普及を図るとともに、指導方法の研究および教員の指導力向上を目指す

日 時 令和元年6月19日（水）

講 師 新潟大学教育・学生支援機構教育支援センター副センター長 後藤康志 准教授

演 題 「批判的思考力の育成とその評価法について」

参加者 本校教員に加え、新潟第一高校教員、新潟大学教育学部附属長岡中学校教員

### ○「ディベート成果発表会」 詳細は(1)－2－2

- 目 的 今年度本校が実施したディベートについて、取組の成果を他校に報告し普及を図るとともに、自校の取組を見直す契機とする。
- 日 時 令和元年11月21日(木)
- 会 場 新潟大学教育学部附属長岡中学校
- 参加者 理数科2年生11人(司会1人,賛成立場5人,反対立場5人)  
新潟大学教育学部附属長岡中学校 中学2,3年生
- 内 容 1. 本校担当教諭が中学生に対してディベートについて説明する。  
2. 体育館のステージ上で、本校生徒が授業で行ったディベートを披露する。  
    テーマ 「コンビニエンスストアの24時間営業の縮小について」  
3. 中学2,3年生は全員、聴衆となり、3年生はディベート終了後、ジャッジカード(賛成:青,反対:赤)をあげる。代表生徒は、選択した理由を述べる。  
4. 中学生がディベートを実践する。本校生徒は中学生に混ってジャッジに参加する。  
    ディベート終了後、ジャッジカード(青・赤)をあげ、理由を述べる。  
    テーマ① 「高齢者ドライバーの免許返納について」  
    テーマ② 「プラスチックの利用について」

### 2. 長岡地域理科教育センターと連携した成果の普及 詳細は(4)－5

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。

#### ○「中学生科学研究の支援」

「長岡地域児童生徒科学研究発表会」において、本校教員が高校生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。中学生にも理解しやすいように心掛け、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している。

#### ○「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」に本校生徒と教員が参加し、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、紹介するという取組である。

### 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

## ◆ 理数科課題研究 テーマ一覧及び受賞一覧

【3年生】 学校設定科目「SSC」にて実施

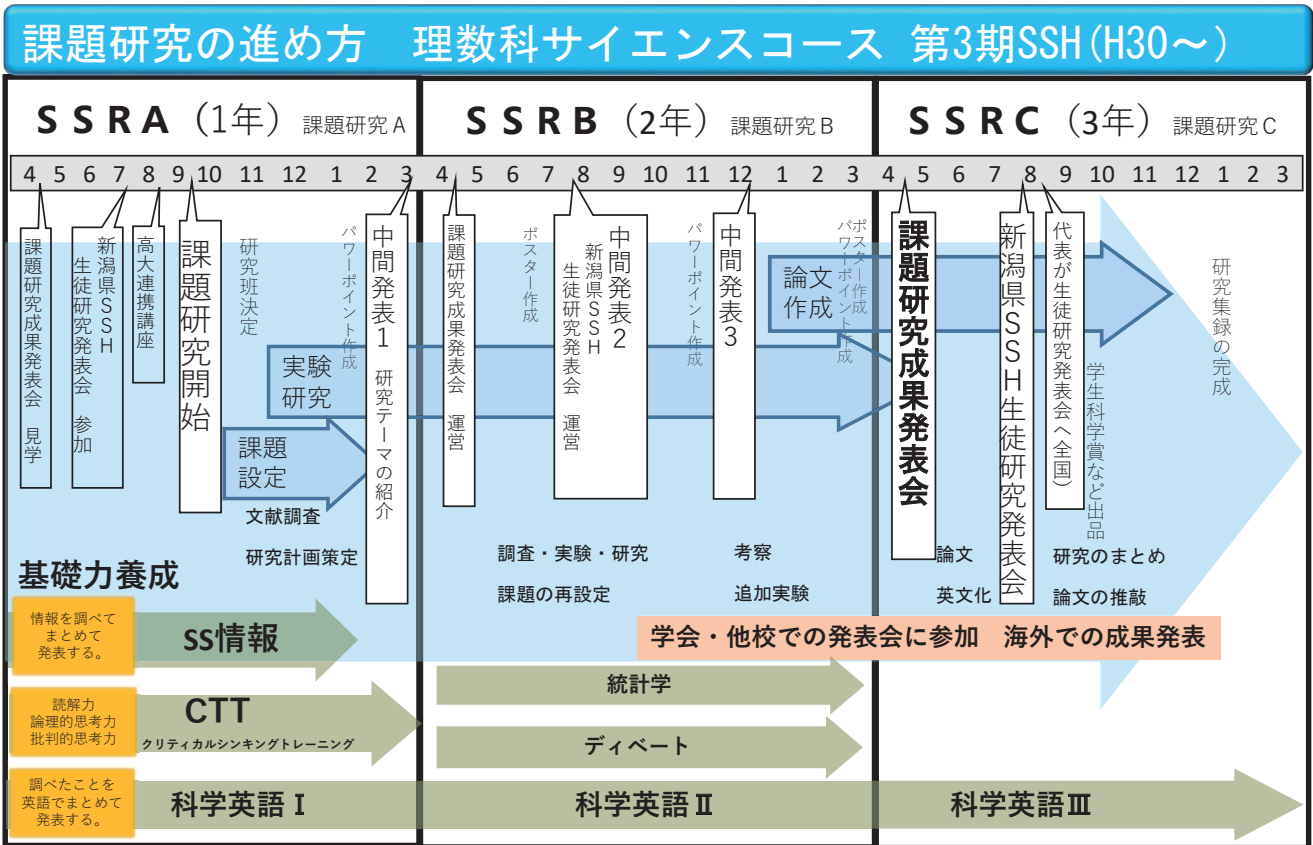
サイエンスコース	メディカルコース
物理分野(4件) 消雪パイプによる融雪の効率化に関する研究 Jump! -高く跳ぶための条件について- 上掛式縦回転型発電水車の効率化に関する研究 ダイラタンシー現象 *2 化学分野(2件) 長高御手洗消臭計画 *9 糊の強度に関する研究 生物分野(3件) カラムシの有用性とその栽培条件 *8 *9 モジゴケ属の出現理由に迫る! in 長岡 普段からできる ヘアケア方法! 地学分野(1件) 長高の雪底の謎に迫る *1 *9 数学分野(3件) 多角形における図形の比と計量に関する研究 *9 図形上の動点に関する確率の研究 n乗和に関する研究	受動喫煙から逃れるために *4 *7 飛べ! ドクターヘリ *3 *6 生き続ける あなたの命 *5 安楽死をどう思う? *4 *7 人工透析について知ろう *4 めざせ虫歯のない人生を! *5 *6 命を救う労働環境 *5 *1 「令和元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 奨励賞 *3 「新潟県グラフコンクール」知事賞 *4 「新潟県グラフコンクール」新潟県統計協会総裁賞 *5 「新潟県グラフコンクール」奨励賞 *6 「統計グラフ全国コンクール」入選 *7 「統計グラフ全国コンクール」佳作 *8 「第7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 *9 「第7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】 学校設定科目「SSRB」にて実施

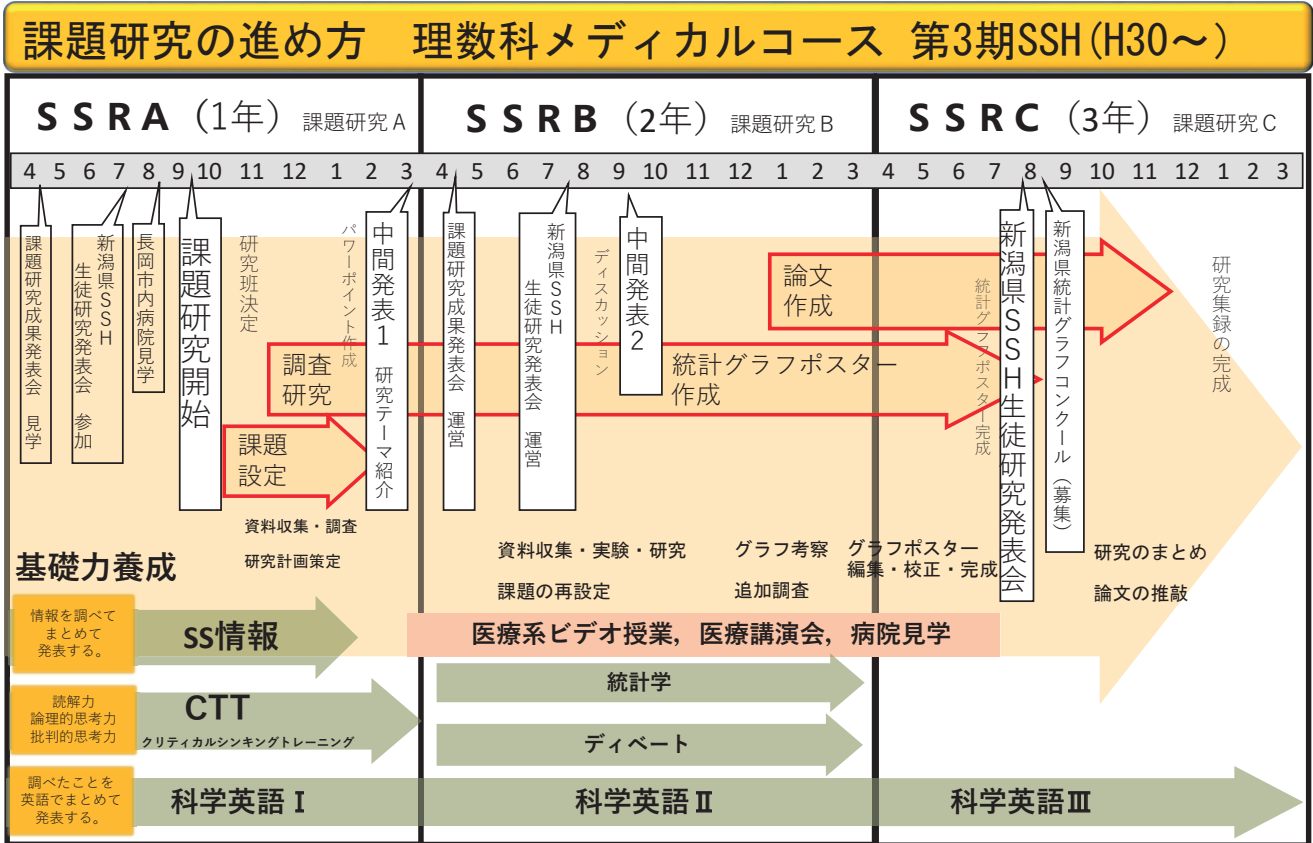
サイエンスコース	メディカルコース
物理分野 (5件) 液体が容器を伝う現象についての研究 滑りにくさの研究 浮き防波堤による高波の抑制 紙吹雪の舞い方に関する研究 濡れた紙の復元方法について 化学分野 (4件) 強力な冷却剤の研究 身近な土によるセラミックの生成 続・長高御手洗消臭計画 様々な金属を用いた無電解めっきに関する研究 生物分野 (4件) クサギカメムシの駆除法について モジゴケの発生理由に迫る!! 釣果向上のための集魚法 イシクラゲの抗カビ性について 地学分野 (1件) ブラックアイスパーンの発生条件 数学分野 (2件) 素数についての研究 数列の周期に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・睡眠時間の減少とがんの罹患率増加の因果関係</li> <li>・少子化と高齢出産の関係</li> <li>・なぜ若者の献血者数が減少しているのか</li> <li>・食塩の消費と生活習慣病について</li> <li>・スマートフォンが人体に与える悪影響</li> </ul>



◆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

■第1回運営指導委員会 令和元年7月25日(木)

■第2回運営指導委員会 令和2年1月31日(金)

運営指導委員

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

### ■第1回運営指導委員会の記録

城所 俊一 委員

中間発表を2回やったりディベートを取り入れることで、課題研究が深化することを楽しみにしている。普通科の課題研究についても中間発表等で互いに評価する機会があるとよい。

杉原 多公通 委員

理系の生徒の研究は深化している。先輩からテーマが引き継がれて継続性があるものになると、より研究が深まって高い評価を得られ、生徒の自信、楽しさにつながるのではないかと。文系のテーマも面白いが、解答がないものなので難しい。調査をして終わりにならないよう、目標を設定してやるとよい。生徒間の相互評価はよいことだと思うが、それとは別に指導者が導く機会も増やせるとよい。指導委員の先生方や大学生等に声をかけて、いろいろな意見をもらおうとよい。生徒交流会で長岡高校の生徒がよく気がついて動いていることに感心した。小学生に教える機会等も生徒の成長に役に立っているのだと思う。

矢川 京 委員

教員の自助努力に任せるだけでなく、教員研修を行っているのはすばらしい。研究がどこにつながっていくか、将来にどうつながるかを意識できるような指導をしてほしい。

近藤 道範 委員

ポスターセッションでの英語発表・質疑応答が「普通」になってきたのが成果だと思う。1枚のポスターでわかりやすく伝えるのはなかなか難しい。複数枚のポスターを作って伝えるようなブースがいくつかあってもよいのではないかと。

高野 克広 委員

ポスターの情報量が豊富でよくできている。最終目的を意識するとさらによい。生徒ならではの見方が面白かったが、少々事実と異なる部分もあったので、専門の人間に聞くとよい。

ハワイとの交流がさらに続いてほしい。長岡造形大学とハワイ大学が姉妹校なので、そのようなことも利用できるとうい。

阿部 光宏 委員

シンプルな課題・材料で、生徒交流会が深まるのが面白い。ただし材料が配られてすぐに取り掛かるのは難しいだろう。話し合いの時間を自主的に確保しているグループ、ムードメーカーがいるグループばかりではなく、できた作品は二極化していたので、最初に話し合いの時間があるとよい。現在、長岡は科学教育を重視している。ぜひ長岡高校にも今以上の協力をお願いしたい。

小島 孝之 委員

年々レベルが上がりこなれてきている。自分たちで考え、組み立て、検証し、発表し、失敗したらまた挑戦するというサイクルがよい。まずは「好きになる」ことが没頭の始まりなので、夢中になれるものがあることが素晴らしい。生徒交流会での協力姿勢もよい。発表時間の超過は課題である。時間を意識して言いたいことをまとめられるよう指導してほしい。

岡部 恒夫 委員

取り組みのボリュームがあって生徒がこなすのも大変だと思うが、それができているのは素晴らしい。一方それについていけない生徒等の指導も大切である。SSHのことを知って入ってくる生徒、知らずに入ってくる生徒、また知ることで大変そうだと思って敬遠する中学生などいるのだろうか？

回答 宮田 佳則 校長

SSHについては中学校での説明会でも話しているので、知らない生徒は少ないだろう。敬遠についてはわからない。中には科学オリンピック等を目指したいと話すと、SSHに大変前向きな中学生もいる。

勝山 宏子 新潟県高等学校教育課参事

新学習指導要領で求められている課題発見・解決能力が見てとれた。教員の達成感にもつながると思う。生徒の力を伸ばしつつ、指導力を向上させるというサイクルがうまく回っている。学校だけで出来る取り組みではなく、地域や大学の協力があってのことなので、今後も様々な面で指導をお願いしたい。

小見 浩之 新潟県高等学校教育課副参事指導主事

主体的・対話的な学びがよく見えた。新学習指導要領にこのまま持っていけると思う。協働して取り組んだ経験を探究につなげてほしい。

湯川 靖彦 委員

課題研究の時間が限られているが、「時間がきたら結論が出る」というものではない。よって研究の継続性を大切にしたい。どこまで研究が進んだか、何がうまくいかなかったかを後輩に伝え、後輩が次の方向性を考えるのも主体性である。何年かたって全体を通してみるとよい研究として完結する。調べ学習や統計的な手法を取り入れるだけでは不十分である。それぞれ適切な統計手法があるので、正しく使い、出てきたデータをどう使うかをしっかり指導することが必要である。科学は「作法」である。話すほうも聞くほうも同じ作法に則っているから話がかみ合う。守破離の「守」が疎かになっているのが気になる。疑問をもった時に調べるツールをしっかりと持っていないとダメだ。英語にしても、最近では文法が疎かになっていて、読み書きができない学生が多い。根本の基礎をもう一度見直し、更に上を目指してほしい。

## ■第2回運営指導委員会の記録

城所 俊一 委員

科学は相手を納得させる材料を示すことが必要だが、普通科の課題研究ではその点を意識できていないものがまだ多い。研究開始段階で、どのような材料を集めて何を強調するかをもっと検討するとよい。ただし初年度としてはうまくスタートしたと思う。理数科はますます質が上がっているの、今後がんばって欲しい。

土佐 幸子 委員

研究の過程の経験は大切だが、「なぜ」を考える機会をもっと取り入れるとよい。研究の型だけでなく、中身を生徒が深く考えて表現できるようになっていくとよい。常に様々な取り組みをしているのは素晴らしいが、多岐に渡り過ぎて相互のつながりが弱い。例えばクリティカルシンキングがディベートとどうつながっていくのか。自分の意見を作る際には、人との対話や情報収集など様々な要素が入る。課題研究、クリティカルシンキング、ディベート等が有機的につながる絵図が描けるとよい。そのために大切なのは評価である。例えば普通科課題研究をどう評価するのか。生徒の研究がどこにつながっていくのかをもっと考えていく必要がある。体育や家庭科などが入ってきているのは課題研究の新しい方策としては素晴らしいが、物理系のデータに走りがちである。物理系だけでなく、その分野らしい手法も使っていけるとよい。

杉原 多公通 委員

教員のファシリテーションが足りない。課題研究の型に落とし込んではいけるが、既に答えが出ているものや課題とは言えないようなものがある。研究の作法を覚えるというよりは、何が問題なのかに気づくことに重点をおいた方がよい。生徒が「気づき」を喜べる形にしてほしい。発表後の相互評価はよい取り組みだが、それをどう使うのが重要である。振り返りを活字に残す作業をすると生徒の頭に残る。課題研究の取り組みを通じてどのようにしてほしいかをポートフォリオで生徒に示し、生徒自身がどのような能力が身についたかをわかるようにするとよい。SSHで力を養ったと自信を持って卒業してほしい。

熊谷 奈緒子 委員

なぜそのテーマに興味・関心を持ったのかを繰り返し生徒に意識させるとよい。また基礎知識をしっかりつけてテーマ選定、研究、クリティカルシンキングを行うことが必要である。ディベートは必ずしもクリティカルシンキングと結びつくものではない。ディベートは基本的に二項対立で、世の中の見方を単純化する。様々な意見がある中で自分の意見を言うことが大切なので、二項対立に陥らず、複雑さの中で泳ぐ訓練が必要である。また、何でもいから意見を言えばよいというものではない。基礎知識をしっかり入れて、思考を伴ったクリティカルシンキングにするべきである。

阿部 光宏 委員

7時間という課題研究の時間の短さは制約だと感じる。最も力を入れるべきテーマ決定では、どこまでがわかっているところからわからないか、どのようにアプローチすれば自分たちの力で解決できるかの見通しが必要で、それには厳しい時間だろう。それでも短時間でまとめる力は素晴らしいと思う。

矢川 京 委員

生徒はよくまとめる力があるが、それだけに結論を簡単に言い切りがちである。結論が簡単に出不せないと難しさと面白さがあるということに気づかせてほしい。7時間では結論を言い切るような研究は不可能と思われるので、どこまでなら言えるのか、自分たちの立ち位置を理解する必要がある。

関谷 祐二 委員

課題研究を全校体制で実施、かつ調べ学習ではなく探究をしていること、様々な取り組みを実施していることは素晴らしい。生徒がよい表情で研究発表している姿に感銘を受けた。小学校でも疑問を持つことの大切さに気づかせたい。表町小学校では3割くらいの生徒が自由研究に挑戦する。疑問、自分なりのテーマを小学校1年生から積み上げていくことを今後も大切にしていきたい。

近藤 道範 委員

文理の枠組みを超える人材は今後必要なので、普通科文系・理系の課題研究の取り組みはぜひ進めてほしい。また学問の基礎となる統計学に時間をかけているのもよい。

岡部 恒夫 委員

普通科課題研究は興味深そうなテーマもたくさんあった。身近なところからテーマを選び、科学的な手法で実験したりデータを集めたりして、生徒の勉強になっていると感じた。限られた時間で物事をまとめる経験は社会でも必要になるので、よい取り組みである。論文にまとめたらぜひ見せてほしい。

小島 孝之 委員

テーマ選びにまだ問題点がある。わかっている部分に時間をかけすぎているものも多い。時間配分をもっと考えさせる必要がある。また思いのほか参考文献が少ないことが気になる。まずは研究・発表の体験が大切とは思いますが、PCの操作など、しどろもどろな生徒も多い。発表をするからにはもっと練習が必要である。限られた時間だが、ポイントを絞ってやってほしい。高等学校に来ている以上、高等なことにチャレンジしてほしい。結論を急がずにじっくりと取り組むことと、限られた時間で研究をまとめることの両方を経験してほしい。

古田島 貴之 新潟県立教育センター指導主事

どの研究も素朴な疑問から出発している点はよい。次の段階としては下調べを行い、まだわかっていないことか、研究となるものなのかを見極める必要がある。根拠がどこから来ているのかが見えないものが多かった。これも研究前の下調べを充実させることが必要である。最も大切な課題設定に的を絞って指導してほしい。

湯川 靖彦 委員

今回の普通科課題研究は生徒を自由に泳がせたという印象である。疑問をどうやったら解決できるかを考えて手法を検討し、出てきた結果を検討するのが科学であり、初級者であってもそれは同じである。今回はその基本の部分が足りなかった。教員が提示するメニューが型にはまったものになっている。何のためにやるか、その研究をやったらどうなるのかという点がやや疎かであった。そのためにディベート、統計等の取り組みがそれぞれ単独のものとなり、有機的に関連していない。目的を意識して、様々な取り組みを見直す必要がある。ポートフォリオは形式化してしまうとむしろ害悪になるので、「長岡高校としての」ポートフォリオが必要である。何を見ていくか、何を積み上げていくか、それらは外部の既製品のポートフォリオに任せてはいけない。ポートフォリオを簡単に考えすぎず、取り組むならば腰を据えて取り組んでほしい。

平成30・31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		理系 必修
			必修	文系	理系 必修	文系	理系 必修	選択	
国語	国語総合	4	5						
	現代文B	4		2	3				2
	古典B	4		3	4				3
	世界史A	2	2						
地理歴史	世界史B	4		4	3				3
	日本史B	4		4	3				3
	地理B	4		4	4				3
	世界史総合								
公民	日本史総合								
	地理総合								
	現代社会	2		2					
	倫理	2		2					
政治・経済	政治・経済	2			2				
	倫理総合								
	政治・経済総合								
	数学Ⅰ	3	3						
数学	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							5
	化学基礎	2		2	2				5
	化学	4		2	2				4
生物基礎	生物基礎	2	2	2	2				
	生物	4		2	2				
	地学基礎	2		2					
	総合理科A								
総合理科B	総合理科B								
	体育	7~8	3	3	3				
	保健	2	1	1	1				2
	音楽Ⅰ	2		2					
芸術	音楽Ⅱ	2							
	美術Ⅰ	2	2	2					
	書道Ⅰ	2		2					
	外国語		4						
家庭	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		2					4
	英語表現Ⅰ	2		2					
SS	英語表現Ⅱ	4		2					
	家庭基礎	2		2					
	フードサイエンス	2		2					
	SSⅠ	2		2					
SSⅡ	SSⅡ			1	1				
	SSⅢ			1	1				
	教科合計	102	33	33	33	29	4		33
	総合的な探究の時間	3~6	1	1	1	1	1	1	1
特別活動	LHR	3	1	1	1	1	1	1	1
	合計	108	35	35	35	35	35		35

平成30・31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
	世界史A	2	2		
地理歴史	世界史B	4		3	3
	日本史B	4		3	3
	地理B	4			
	現代社会	2		2	
公民	体育	7~8	3	2	2
	保健	2	1	1	
	音楽Ⅰ	2		2	
	美術Ⅰ	2	2	2	
芸術	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	
家庭	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	
	家庭基礎	2		2	
情報	情報の科学	2			
	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
SS	理数物理	3~10	3	2	2
	理数化学	3~10		3	5
	理数生物	3~10	3		2
	理数物理探究				5
SSⅡ	理数生物探究				5
	SSRA		2		
	SSRB			2	
	SSRC				1
教科合計	教科合計	102	34	34	34
	総合的な探究の時間	3~6	1	1	1
	LHR	3	1	1	1
	合計	108	36	36	36





## 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>