

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5年次



本校正門(国の登録有形文化財)

令和5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 鈴木 勇 二

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5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、第Ⅰ期、第Ⅱ期のSSH事業において、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年度からの第Ⅲ期では、それらの取組をさらに発展させ、論理的思考力・批判的思考力、ディスカッション能力、及び情報活用能力等を身につけさせることにより、生徒の主体性や課題解決力を高めて、グローバルに活躍する高度な科学技術人材を育成することとしました。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て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、学校全体として、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」、「ディベート」、「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】

第Ⅲ期最終年となった今年度も、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により計画の変更がありました。計画を中止するというのではなく、方法を工夫したり、代替策を講じたりすることで、例年に近い効果を上げることができたと考えています。今年度の取組からいくつか紹介いたします。

- ① 4月26日（火）に、理数科サイエンスコース課題研究発表会を行いました。残念ながら今年も別会場と長岡技術科学大学および新潟大学をオンラインで繋ぎ、大学の先生に発表を見てもらって講評をいただきました。当日は11班が発表を行い、3班が学長奨励賞を受賞しました。2年生は、発表会の運営を行いながら研究発表を聞き質問することで、自らの研究課題を発見する機会を得ました。また、1年生は発表会を視聴することで、課題研究とはどんなものなのかを学習しました。
- ② 7月27日（水）に開催を予定していた「新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」は、校内における感染が拡大していたため中止としました。その代替として、各高校の公開できるポスターをHP上で新潟県内の高校生が期間限定で閲覧できるようにしました。
- ③ 2年生対象のキャリアデザインツアーは10月に実施しました。普通科文系・理系がそれぞれ関東方面および東北方面へ1泊2日で、理数科が関東方面へ2泊3日で行き、大学や企業を訪問しました。講義体験や学内見学、本校卒業生との懇談会、企業や専門機関等訪問などを通して、進路意識を向上させました。
- ④ 今年度も多くの発表会等への積極的な参加がありました。一例を挙げます。
  - ・ 『世界津波の日』2022 高校生サミット in 新潟 分科会での英語プレゼンテーション
  - ・ 「第66回日本学生科学賞」 優秀賞3（化学班2、生物班） 奨励賞3（生物班2、地学班）
  - ・ 県高等学校自然科学系クラブ研究発表会で発表 生物口頭発表が来年度かごしま聡文へ推薦
  - ・ 数学オリンピックで地区表彰3名、情報オリンピックで敢闘賞（予選Bランク）

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、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4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4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	7
③	実施報告書（本文）	
	SSH第Ⅲ期を通じた取組の概要	15
1	研究開発の課題	20
2	研究開発の経緯	20
3	研究開発の内容	21
	<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	22
1	SSRA	22
2	SSRB	30
3	SSRC	36
4	課題研究に係る取組	37
	<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	45
1	SSRI	46
2	SSRII	52
	<研究Ⅲ>「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める	62
1	SSHを授業に生かす取組	62
2	ALTによる化学実験	64
3	ALTによる生物実験	65
4	研修会及び他校発表会の参加	66
	<研究Ⅳ>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	67
1	第10回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA	67
2	「世界津波の日」2022 高校生サミット in 新潟	67
3	小学生への出前授業	70
4	中学生への模擬授業（理数科説明会）	72
5	中学校でのディベート成果発表会	73
6	長高科学祭	73
7	長岡地域理科教育センターとの連携	74
8	SSHハワイ自然科学研修	74
	<Ⅴ>その他	77
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	78
2	各種講演会	78
3	先進校視察	79
4	本校への視察	80
5	研修会	80
4	実施の効果とその評価	81
5	SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	89
6	校内におけるSSHの組織的推進体制	90
7	成果の発信・普及	91
8	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	91
④	関係資料	
	課題研究テーマ一覧（SSRB, SSRII, SSRC）、受賞一覧	93
	運営指導委員会の記録	95
	令和3年度教育課程表	97
	第3期SSHの概要	99
	課題研究の進め方	100

## ①令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題		「課題研究」を深化・推進するカリキュラムによって、高度な科学技術人材を育成する																																																																							
② 研究開発の概要		<p>全校生徒を対象に課題研究を実施し、生徒の主体性や課題解決力を高める。特に理数科では、研究期間を長くし、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、研究の質の向上を目指す。普通科では、1年生での課題研究基礎を実施してから、さらに2年生は文系理系ともに課題研究を実施し、発表までを経験する。この課題研究の手法を普通科の授業にも取り入れ、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向上を図ることで主体的・対話的で深い学びとなるよう授業改善に努める。さらに、成果発信と地域連携では、新潟県SSH生徒研究発表会を7月に行い、さらに小学校での出前授業や中学生に対しての模擬授業を行うことで、地域の理数系教育の中核拠点としての取り組みの推進を図る。</p>																																																																							
③ 令和4年度実施規模		<p>課程（ 全日制 ）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学 科</th> <th colspan="2">第1学年</th> <th colspan="2">第2学年</th> <th colspan="2">第3学年</th> <th colspan="2">計</th> <th rowspan="2">実施規模</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>241</td> <td>6</td> <td>242</td> <td>6</td> <td>232</td> <td>6</td> <td>715</td> <td>18</td> <td rowspan="5">全校生徒を対象 に実施する</td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>136</td> <td>3</td> <td>116</td> <td>3</td> <td>252</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>文系</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>106</td> <td>3</td> <td>116</td> <td>3</td> <td>222</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>81</td> <td>2</td> <td>77</td> <td>2</td> <td>78</td> <td>2</td> <td>236</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>課程ごとの計</td> <td>322</td> <td>8</td> <td>319</td> <td>8</td> <td>310</td> <td>8</td> <td>951</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>								学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	241	6	242	6	232	6	715	18	全校生徒を対象 に実施する	理系	—	—	136	3	116	3	252	6	文系	—	—	106	3	116	3	222	6	理数科	81	2	77	2	78	2	236	6	課程ごとの計	322	8	319	8	310	8	951	24
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模																																																																
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																																																																	
普通科	241	6	242	6	232	6	715	18	全校生徒を対象 に実施する																																																																
理系	—	—	136	3	116	3	252	6																																																																	
文系	—	—	106	3	116	3	222	6																																																																	
理数科	81	2	77	2	78	2	236	6																																																																	
課程ごとの計	322	8	319	8	310	8	951	24																																																																	
④ 研究開発の内容		<p>○研究開発計画</p> <p>第1年次</p> <p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目SSRI・SSRA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>・県内のSSH指定校やその他の高校との連携を構築する。</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>・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年生で第Ⅲ期SSH学校設定科目を実施する。2, 3年生では第Ⅱ期SSH学校設定科目を実施する。</li> <li>・第6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、本校生徒が英語での発表とパネルディスカッションを行う。</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>・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> </ul> <p>(1) 研究事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目SSRA・SSRIの内容について検証し、必要な改善を加え実施する。</li> <li>・この年に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> </ul>																																																																							

<p>第 2 年 次</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・文系を含めた2年生普通科生徒全員に対して行う「課題研究」について、教員の指導力向上を目指す。</li> <li>(2) 実践内容 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1, 2年生で第Ⅲ期SSH学校設定科目を実施する。3年生は第Ⅱ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)</li> <li>・初めて課題研究を指導する教員も多いことから、研修会や打ち合わせ会を多く設定したり、他校の発表会にも多くの教員を派遣したりして学校全体の指導力向上を図る。</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> </ul> </li> </ul>
<p>第 3 年 次</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 研究事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度までに実施した学校設定科目SSRA・SSRI・SSRB・SSRIIの内容について検証し、必要な改善を加え実施する。</li> <li>・この年に新たに始まる学校設定科目SSRC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>・新型コロナウイルス感染症により予定していた様々な取組に影響を受けたが、感染拡大に十分配慮しながら例年の取組を行ったり、代替措置を講じたりして対応する。</li> <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> </li> <li>(2) 実践内容 <ul style="list-style-type: none"> <li>・全学年で、第Ⅲ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生徒研究発表会の代替措置として、各校の「代表グループ」の発表動画を相互に共有した。</li> <li>・SSRB及びSSRIIの「キャリアデザインツアー」やSSRIの「サイエンスツアー」と「サイエンスイマージョン・プログラム」については、オンラインなど工夫して可能な限り教育効果が下がらないよう実施した。</li> <li>・第Ⅲ期の今までの取り組みをまとめ、「SSHガイドブック」として発行した。</li> </ul> </li> </ul>
<p>第 4 年 次</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 研究事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>・文部科学省の中間評価を踏まえ、改善点を洗い出す。</li> <li>・学校設定科目について、年次進行の流れやつながりなどを研究し、検証・改善を重ねる。</li> <li>・ICT機器の利用について、実践をしながら検討する。</li> <li>・新型コロナウイルス感染症の影響を最小限にするために、その代替事業などを予め予定し実施できるようにしておく。</li> </ul> </li> <li>(2) 実践内容 <ul style="list-style-type: none"> <li>・理数科1年生が長岡技科大で行う実験授業(高校生講座)を、大学には行かずオンラインで実施した。</li> <li>・第9回新潟県SSH生徒研究発表会を規模を縮小して実施、オンライン配信も行った。生徒交流会は中止とした。SSH校5校のうち、4校が英語での発表を行い、本校生徒たちの発表に対して他校生徒との英語によるディスカッションを実施した。</li> <li>・ハワイ自然科学研修の代替措置として、お世話になっているモクパーパパディスカバリーセンターをオンラインでつなぎ、1年普通科の生徒に英語での講義を行った。</li> <li>・全国で新型コロナウイルス蔓延防止措置が実施されるなか、先進校視察を秋に実施できた。石川県・福井県・宮城県のSSH校を視察し、本校学校設定科目の改善に役立てる。</li> </ul> </li> </ul>

第5年次

- (1) 研究事項
- ・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。
  - ・授業の評価について、職員向け校内研修会を実施する。
  - ・中間評価での改善点について、次期指定も含めて学校設定科目内での改善を始める。
  - ・学校外との連携・協力体制の維持に向け、必要な方策を検討・実行する。
  - ・継続申請に向けた計画・立案を行う。
- (2) 実践内容
- ・中間評価で指摘された点について検討・整理した取組を必要な改善を加え実施を始めた。
  - ・ルーブリックと評価についての校内研修を7月に実施。講師は新潟大学創生学部田中教授 新学習指導要領の評価についても含め、示唆に富んだ研修会が実施できた。
  - ・7月に先進校視察を実施。合計6校のSSH校を視察。
  - ・第10回新潟県SSH生徒研究発表会を計画していたが、直前の学級閉鎖により中止を余儀なくされた。HP上でのポスターセッションを計画。
  - ・卒業後5年経つ生徒達へのアンケートを実施。
  - ・キャリアデザインツアーを実施する。
  - ・11月に石川・福井県のSSH校へ視察を実施。
  - ・ハワイ自然科学研修の実施に向けて、希望者選考を終え事前学習を開始。5泊7日の計画
  - ・SSH第IV期申請書類の作成。

○教育課程上の特例

(令和3年度以前の入学生)

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	SSRA	2	情報の科学 課題研究	2	第1学年
	SSRB	2		1	第2学年
	SSRC	1			第3学年
普通科	SSRI	2	社会と情報	2	第1学年
	SSRII	1			第2学年

・理数科で履修の「情報の科学」については、学校設定科目「SSRA」「SSRB」内の“SS情報”という単元で代替した。情報リテラシーの習得とプレゼンテーションソフトによる論理的な表現力の形成ができ、「SSRC」での発表に必要な力が修得できた。しかし、班毎によるプレゼンテーション作成では、協調的な取組の難しさが課題となった。

・理数科で履修の「課題研究」については、学校設定科目「SSRA」「SSRB」「SSRC」内で行われる“課題研究”の単元で行う。1学年から3学年への連続した取組みで、より深く考える力がつき、研究の質を深められた。しかし、まだ研究の質を深めるための教員の支援不足も感じられ、研究には多くの時間が必要になった。

・普通科で履修する「社会と情報」については、学校設定科目「SSRI」「SSRII」内の“SS情報”という単元で代替した。情報リテラシーの習得とプレゼンテーションソフトによる論理的な表現力の形成を行った。また、班毎によるプレゼン作成では、生徒たちのスキルの差による協調的な取組の難しさが課題となった。

(令和4年度の入学生)

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	

理数科	SSRA	2	情報Ⅰ 理数探究	1 2	第1学年
	SSRB	2			第2学年
	SSRC	1			第3学年
普通科	SSRI	2	情報Ⅰ	1	第1学年
	SSRII	1			第2学年

※理数探究基礎は、総合的な探究の時間で代替する。

- ・理数科で履修の「情報Ⅰ」については、学校設定科目「SSRA」「SSRB」内の“SS情報”という単元で代替した。情報リテラシーの習得とプレゼンテーションソフトによる論理的な表現力の形成ができ、「SSRC」での発表に必要な力が修得できた。プログラミングについては、2年生の「情報Ⅰ」で履修する。
- ・理数科で履修の「理数探究基礎」は、総合的な探究の時間で代替することができると判断したので、新たに開設する「SSR」内で単元は特に設定しない。
- ・理数科で履修の「理数探究」については、学校設定科目「SSRA」「SSRB」「SSRC」内で行われる“課題研究”の単元で行う。1学年から3学年への連続した取り組みで、より深く考える力がつき、研究の質を深められるよう、まず1年生では研究に必要な基礎の学習を進めた。
- ・普通科で履修する「情報Ⅰ」については、学校設定科目「SSRI」「SSRII」内の“SS情報”という単元で代替した。情報リテラシーの習得とプレゼンテーションソフトによる論理的な表現力の形成を行った。プログラミングについては、2年生の「情報Ⅰ」で履修する。

#### ○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科・コース	第1学年		第2学年		第3学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
理数科	SSRA	2	SSRB	2	SSRC	1	理数科全員
普通科	SSRI	2	SSRII	1	なし		普通科全員

- ・理数科の課題研究については、学校設定科目「SSRA」「SSRB」「SSRC」内で行われる“課題研究”の単元で行う。サイエンスコースでは、理科・数学の各班に分かれ、グループ研究を3年生までの連続した研究を行う。そうすることで協働する力とより深く考える力がつき、研究の質を深めることができる。また、研究については、数学や情報、英語の教員とも協力し実施した。最終的に英語でのポスターや口頭発表、論文集での英訳を目標に指導をおこなっている。
- ・普通科での課題研究については、学校設定科目「SSRI」内で“課題研究基礎”を実施し、「SSRII」内で“課題研究”を実施している。1年生では、理科・数学の分野に分かれ半年間研究を行い、班ごとに発表を行う。2年生では文系・理系に分かれるため、理科・数学に国語・英語・地理・歴史・公民・体育・家庭・音楽の科目も加わり、研究を進める。学年末には約60班がそれぞれ成果を披露し合い、発表会を行う。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

- 4月：SSRCサイエンスコース課題研究発表会をホテルニューオータニNCホールで実施。  
SSRIIの課題研究班分け・テーマ決めを開始。
- 7月：校内研修を実施。ルーブリックと評価について。講師は新潟大学創生学部田中教授  
新潟県SSH生徒研究発表会の準備。学級閉鎖により中止。  
第1回運営指導委員会実施  
先進校視察（山形・福島・兵庫・群馬）合計6校へ  
小学校児童館で、出前授業を実施。生物部・天文部・化学部の生徒が参加。  
第IV期申請に向け、方向性について審議開始
- 8月：1年理数科 高大連携講座を準備していたが、新型コロナウイルス感染症により、オンライン



ン講義へ急遽変更。

H30 卒業生徒（卒業後 5 年）へグーグルフォームでのアンケート実施。回収率は 30.3%  
理数科説明会で、中学生への模擬授業を実施。生物部・天文部・化学部の生徒が参加。

9 月：学生科学賞・新潟県統計ポスターコンクールへ出品した。

長岡市理科教育センター主催の中学生研究発表会で、理数科課題研究について発表。

10 月：2 年生普通科・理数科キャリアデザインツアーを実施。普通科文系は東京、理系は仙台、理  
数科は東京の大学等へそれぞれ行き、講義や卒業生との座談会を実施できた。

宇宙エレベーターロボット競技会へ天文部が参加

11 月：石川・福井県の S S H 校へ視察を実施。

「世界津波の日 2022 高校生サミット in 新潟」の分科会でプレゼンを英語で発表

中学生へのディベート成果発表会

第 IV 期申請に向けて、申請書類の作成開始

12 月：ハワイ自然科学研修の実施に向けて、希望者選考を終え事前学習を開始。5 泊 7 日の計画。

S S R II、S S R B 共に中間発表の実施。

1 月：1 年普通科で計画していた長岡技術科学大学サイエンスツアーが、校舎内立入禁止のため、  
講師（教授）を迎えての本校実施に変更。

1 年普通科で、サイエンスイマージョンを実施。

2 月：新潟県探究フォーラムで課題研究化学班が参加、発表

ハワイ自然科学研修実施。15 名の生徒が参加。5 泊 7 日。

第 2 回運営指導委員会実施

3 月：第 25 回化学工学会 学生発表会に課題研究地学班が参加、発表

京都大学ポスターセッションに課題研究数学班が参加、発表

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

・出前授業・・・「富曽亀児童館」と「表町小学校」の 2 か所で実施した。生物部・天文部・化学部の生徒が“物理”“化学”“生物”“地学”の 4 つのブースを作り交流をした。「富曽亀児童館」では小学 1、2 年生を、「表町小学校」では小学 6 年生を対象に、その学年にあった実験や指示方法を考え、創意工夫して実施することで生徒達の対応力や表現力が見についた。また、本校 1 年生で表町小学校出身者にアンケートを取ると、全員がこの出前授業について覚えていることから、効果は出てきていると感じている。

・理数科説明会・模擬授業・・・中学生とその保護者対象に夏季休業中に実施している。全体会で理数科の説明を行い、教諭による数学授業と科学系クラブ生徒の実験授業のあと在校生と中学生の懇談会を行った。中学生が話しやすい雰囲気を作り、活発に意見交換ができた。

・中学生科学研究の支援・・・長岡市教育委員会長岡地域理科センターとの連携事業を継続することができた。長岡市科学研究発表会において、本校教諭が理数科生徒の研究内容を中学生に対して発表をした。中学生に研究の進め方や成果の見せ方などを伝える機会としている。

・ディベート成果発表会・・・新潟大学附属長岡中学校で、本校 2 年生が S S R B の授業で行った「ディベート」を披露した。次に中学生のディベートにジャッジとして参加し、交流を行った。

### ○実施による成果とその評価

課題研究の成果の発表など、今年度もさまざまなコンテスト等に参加し、その成果を出せた。

・世界津波サミットへの参加とプレゼンテーション発表

・第 66 回日本学生科学賞 新潟県審査・・・優秀賞 3、奨励賞 3 を受賞

・新潟県統計グラフコンクールで 5 班が受賞・・・新潟県統計協会総裁賞 1、奨励賞 2

パソコン統計グラフの部・・・新潟県統計協会総裁賞1，奨励賞1

- ・科学の甲子園新潟県大会予選（理数トップセミナー）で2位受賞、実験審査では第1位
- ・第22回 情報オリンピック 敢闘賞（予選Bランク）
- ・第33回 数学オリンピック 地区表彰3名
- ・京都大学ポスターセッション2022 理数科サイエンスコース情報班参加
- ・H30年卒業生へのアンケート実施・・・卒業して5年経過した卒業生に対して、今年度初めてグーグルフォームを用いたアンケートを実施した。30.3%の回収率のうち、理系大学院に進学した卒業生は21.1%、「SSHに関する学習の経験が、その後の学習や仕事で役立っていますか」との問いに「とても役に立った」「役に立った」と答えたのは36%で、「役に立たなかった」の14%と比べ非常に多いことから、卒業後もSSHに関する学習が役に立っていると言える。

#### ○実施上の課題と今後の取組

- ・理数科の課題研究については、毎年学生科学賞で入賞するものの、最優秀賞の受賞は1回しかなく、研究の質が格段に上がっているとは言えない。今後は、教員の課題研究指導法の向上のため、職員研修を重ねたり、研究の進め方に関する指導マニュアル等の作成も必要と思われる。
- ・「SSRⅡ」は1単位で、その中に他の単元の取り組みが入り、課題研究の時間配当が少なく、全体的には研究を十分深めることができなかつた。今後は、課題研究の時間を十分取るために、取組の精選が必要である。
- ・教員の深い学びについての先進的な取組について、全職員への周知が十分とは言えなかつた。今後は、研修を計画的に行い、共通認識を持つようにする。
- ・教員全体に対して育成したい生徒の資質・能力の共通理解が不十分で、指導に濃淡が生じた。今後は、研修の中で同じ視点に立って指導を行う。
- ・長岡市理科教育センターを通して、市内の中学生に課題研究の成果を発表する機会をほとんど持てなかつた。これについては、中学校との日程調整をこまめに行い、直接話す機会を作る。

#### ⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

- ・例年4月に実施している「3年生サイエンスコース課題研究発表会」は、お願いしていた長岡技術科学大学に立ち入ることができず、今年度もホテルニューオータニNCホールに変更し実施した。生徒の発表はオンラインで大学の審査員に見てもらい、質疑応答をして発表会を実施することができた。
- ・7月に予定していた「新潟県SSH生徒研究発表会」は、県内SSH校を中心に開催することとしていたが、前日に理数科複数クラスの学級閉鎖が決まり、中止とした。他校には迷惑をかける形になったが仕方なかつた。発表予定だったポスターデータを集め、県内の高校間でHP上の意見交換を行った。しかし、県外からはアクセスできず、また個人情報保護の観点からうまく行えなかつた。
- ・8月に長岡技術科学大学で実施している理数科1年生対象の「高大連携講座」は、実験器具等の購入も終わり当日を待つ段階で、急遽中止となってしまった。実習は実施できなかったが、予定していた2日間の午前、本校教諭による特別授業を行い、午後は予定された8講座のオンライン特別講義を実施することで対応することができた。
- ・1年普通科の生徒たちが1月に長岡技術科学大学へサイエンスツアーを行う計画を立てた。しかし、長岡技術科学大学への立入禁止が早い段階で分かったため、長岡技術科学大学から講師を派遣していただいた。生徒は、7名の教授による講義から3つ選ぶ形式で受講した。

## ②令和4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><b>1. 研究の取組の内容</b></p> <p>本校では、第Ⅲ期の研究開発課題として、 「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。 を掲げ、そのために以下の仮説に基づく研究Ⅰ～Ⅳを実施してきた。</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。</p> <p>上の5つの仮説をもとに、研究Ⅰ～Ⅳを実施した。</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。（R：research） 仮説1，仮説3についての取り組み</p> <p>＜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） 仮説2，仮説3についての取り組み</p> <p>研究Ⅰ，Ⅱを行うことで、生徒達には以下の7つの力の育成を目指した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> <li>イ 情報活用能力（情報を収集，処理，活用する）</li> <li>ウ 課題発見力 （現状を分析し課題を発見する）</li> <li>エ 課題解決力 （課題を適切に解決する）</li> <li>オ 論理的思考力（物事を論理的に考える）</li> <li>カ 批判的思考力（物事を多面的，客観的に考える）</li> <li>キ 表現力 （自分の考えを英語や日本語で的確に伝える）</li> </ul> <p>＜研究Ⅲ＞「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。 仮説4についての取り組み</p> <p>研究Ⅲを行うことで、生徒達には思考力・判断力・表現力の育成を目指した。</p> <p>＜研究Ⅳ＞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。 仮説5についての取り組み</p> <p>研究Ⅳを行うことで、生徒達には主体性・協働性が育成される。</p>	
<p><b>2. 各研究での成果</b></p> <p>＜研究Ⅰ＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理数科課題研究の受賞および参加発表会について</li> </ul> <p>理数科の課題研究は、サイエンスコースでは理科分野で「日本学生科学賞」、数学分野では「高校生科学技術チャレンジ」の応募を決めている。メディカルコースの研究は、「新潟県統計グラフコンクール」に応募し、さらに全国コンクールに進む場合もある。その他、学会や各種発表会などに積極的な応募を促している。</p>	

年度	日本学生科学賞	高校生科学技術 チャレンジ	統計グラフ コンクール	その他
H30	新潟県審査 (応募 13 件) 優秀賞 1、奨励賞 2	応募 2		マスフェスタ参加
R 1	新潟県審査 (応募 10 件) 奨励賞 1	応募 3	応募 7 県知事賞 1 新潟県統計協会総裁賞 3 全国コンクール入選 2、佳作 2	マスフェスタ参加
R 2	新潟県審査 (応募 15 件) 最優秀賞 1、優秀賞 1、奨励賞 2 全国審査入選 1 等	応募 2	応募 5 HP に掲載 5 作品	The 9 <sup>th</sup> Asia Pacific of Young Scientists 金賞 科学の芽賞出品
R 3	新潟県審査 (応募 13 件) 優秀賞 1、奨励賞 2	入選 1 (応募 1)	応募 10 新潟県統計協会総 裁賞 1、奨励賞 4	S S H 生徒研究発表会生 徒投票賞 第 45 回全国高等学校総 合文化祭出場(生物分野)
R 4	新潟県審査 (応募 12 件) 優秀賞 3、奨励賞 3	応募 1	応募 12 新潟県統計協会総 裁賞 2、奨励賞 3	第 47 回全国高等学校総 合文化祭推薦(生物分野)

この他に、京都大学ポスターセッションに令和 2 (2020) 年から参加している。課題研究の成果を各種審査会へ出品し、毎年一定の評価を得ている。第Ⅲ期としては、メディアルコースも毎年コンクールに出品するようになり、研究として形が整ってきている。

## <研究Ⅱ>

普通科については、2年間の連続した課題研究を実施しているわけではなく、1年次で課題研究基礎、2年次で課題研究を文系・理系に分かれて実施している。そのことから、学生科学賞などの応募を必ず行っているわけではない。しかし普通科の生徒であっても興味が持続すれば、そのまま部活動内の研究として継続している例もある。

第 42 回全国高等学校総合文化祭 (2018 信州総文祭) 自然科学部門ポスター発表  
文部科学大臣賞 「アサガオの花を美しく保たせる方法」

また、4 実施の効果とその評価 の頁に詳しく記載しているが、賞を取るような研究実績が出なくともこの研究Ⅱで育成したい 7 つの力について、生徒達の振り返りをみると狙った単元で育成ができていてと見て取れる。特に「ディベート」の単元では情報活用能力や批判的思考力が育成されたと答えた生徒が多く、さらに課題研究の単元では複数の力が身についたと答えている生徒が多い。これは、座学の授業だけでは育成できなかったであろう。

## <研究Ⅲ>

課題研究の手法を工夫して一般の授業に取り入れることで、「主体的・対話的で深い学び」に繋がっていく趣旨がある。毎年「互見授業週間」を設定し、他の教科の授業を参観する取組みを継続してきた。

第Ⅲ期に特筆すべき事として、新型コロナウイルス感染症の蔓延が挙げられる。しかし、これが学校における ICT 機器の整備に一役買っていたことも事実である。令和 4 年度では、新潟県から 1 人 1 台 iPad が貸与され、教室には wifi が整備され自由にインターネットに接続できるようになった。この ICT 機器を利用した授業が生徒の深い学びにつながっていった。

・理科（実験活動の事前・事後）

座学で学んだことを踏まえ、実験を行う前に手順などをまとめた短い動画を各自の端末に配信し、予習をしてから実験を行った。言葉での説明よりも動画での予習が、間違った実験操作を防ぐことができた。

・数学科

授業の初めに前回の授業の振り返りを共有し、その後問題演習の学び合いを実施する。さまざまな解き方を生徒達は共有し、授業の最後で振り返りを記入し、次回共有する。

・情報科

単元毎にルーブリックを作成し、生徒達に記入させ、次回の授業でそれを生かしていく。

・家庭科

長期休み前に日常生活の課題を見つけ、研究・調査して、課題を解決して生活を向上させる取り組み。研究内容は iPad 上で共有し、多角的な視点からの解決策や新たな課題の発見を図る。

・地歴公民科

教科書の事項について、事項の背景を調べさせ、生徒同士の共有で深い理解へとつなげる。

I C T機器を使うことで、さまざまな授業の展開が行えることが分かった。特に成果としては、生徒自身の学習評価・振り返りを行うことで、生徒自らの学習方法の改善と教員の指導法改善につながっていることが挙げられる。

・英語での化学・生物実験

本校のA L Tに協力してもらい、1時間すべて英語で化学・生物実験を指導してもらおう。教科横断の授業として、生徒達に好評である。

<研究Ⅳ>

地域の科学技術人材育成の中核拠点となるための中心的な取組として、新潟県S S H生徒研究発表会を平成25年度から実施してきた。この取り組みは新潟県のS S H校にとっても相互交流の場として欠かせないものに成長してきていると自負している。

・新潟県S S H生徒研究発表会

第Ⅲ期の取組では、この発表会は6回から10回の開催になる。すべて長岡高校が主催し、計画・運営をまかなってきた。新型コロナウイルス感染症が蔓延する前までは、順調に参加人数もポスター数も増加していたが、第8回、第10回の開催は中止となり、対面で集合する催しと共にオンラインでの対応も考えている。S S H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・小学生などの年代の異なる生徒間の交流の場として、地域の中核拠点として大きな役割を果たしている。

3部構成 ステージ発表 S S H各校の代表1グループがステージで発表

ポスターセッション 参加した各校の研究ポスターをフロアで発表

生徒交流会 全参加者を5, 6人の班に分け、当日発表される実技課題に取り組む

回数 年度	参加校数 (中高含)	参加 人数	参加 ポスター数	特筆すべき事項
第6回 H30	13校	739名	9校68点	・交流会「ストロー投石機を作って、玉を遠くに飛ばそう！」 ・S S H校以外の県内高校、中学校が参加
第7回 R1	11校	881名	8校113点	・交流会「重さに耐えろ！ペーパーブリッジ」 ・ステージ上で英語ディスカッション実施
第8回 R2	中止	代替え措置として、代表グループの発表をDVDにまとめ、相互に送り合い、視聴した。		

第9回 R 3	8校	406名	5校 87点	・参加人数を制限し、生徒交流会も中止とした
第10回 R 4	中止	代替え措置として、各学校の公開できるポスターをHP上で県内高校生が期間限定で閲覧できるようにした。		

すべての回で同様にアンケートが取れなかったもので、正確には言えないが、発表会を実施した3回とも参加者の85%以上が「満足」「やや満足」と答えていた。

「実施回の自由記述」

- ・SGH指定校の私達からしてみても、とても面白い内容の発表を聞くことができた。数学の知識を応用したりしていた理数科の発表はとてもためになった。(第6回)
- ・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、一つの発表を詳しく理解することができた。先輩達の堂々とした姿をまねして、自分も頑張りたい。(第7回)
- ・発表時間が短い中、分かり易くまとめて話していた。また、初めて他校の発表を聞けて、発表の構成などで参考になる点が多くあった。英語での発表もすらすら話していてすごいと思った。(第9回)

・英語発表とディスカッションの取り組み

新潟県SSH生徒研究発表会では、ステージ発表を英語で行う学校があり、また、ステージ発表後の英語ディスカッションも大きな取り組みの一つである。英語でのやりとりが、これから世界へ羽ばたく生徒達の大きな自信になるために取り組みを続けていく。

回数 年度	英語発表	英語ディスカッション
第6回 H30	1校	英語発表後、同校のパネリストと英語ディスカッションコーディネーターはALTが行った。
第7回 R 1	3校	英語発表後、同校のパネリストと英語ディスカッションコーディネーターは同校生徒が行った。
第8回 R 2	中止	
第9回 R 3	4校	英語発表後、他校のパネリストと英語ディスカッションコーディネーターは英語発表校の生徒が行った。
第10回 R 4	中止	代替え措置として、長岡高の英語発表をHP上で県内高校生が期間限定で閲覧できるようにした。

・グローバル人材育成の取り組み

①ハワイ自然科学研修の実施

1, 2年生の生徒から希望者(普通科・理数科問わず)を募り、毎年10人程度でハワイ島のキラウエア火山、マウナケア山、海洋実習などのフィールドワークを実施している。この取り組みにより、課題解決能力を育成し、海外の情報を的確に理解し情報を適切に伝えるコミュニケーション能力を高め、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。

実施年	H30	R 1	R 2	R 3	R 4
参加者数	11名	10名	中止	中止	15名
学年	1年10名 2年1名	1年9名 2年1名		代替として、1年生ハワイ オンライン研修実施	1年1名 2年14名

令和4年は、ようやくアメリカ(ハワイ)への渡航が許可されるようになり、今まで海外で

の他の研修に参加できなかったせいもあり、2年生の参加者が増加した。

②令和2年度には、インドネシアで開催された「The 9<sup>th</sup> Asia Pacific of Young Scientists」に、物理の課題研究班が英語で発表したものを動画で参加をした。その結果、金賞（GOLD AWARD）を取ることができた。

③令和4年度では、『世界津波の日』2022 高校生サミット in 新潟に参加した。これは、2年普通科1名、理数科3名のチームによる参加で、「災害リスクの軽減」という分科会に出席した。そこでは英語のプレゼンテーションを行い、国内の高校をはじめ、サモア・ミクロネシア・インドネシアの高校生ともディスカッションを行うことができた。

・地域の中核拠点としての取組み

#### ①出前授業（長岡市富曾亀児童館・表町小学校）

第Ⅲ期では7月に富曾亀児童館で賞格好低学年対象、11月に表町小学校で6年生対象とそれぞれ対象を変えて自然科学系のクラブの生徒が出前実験を行っている。生徒達なりに実験内容や話し方、説明の仕方を変えて、楽しんでもらえるように毎年努力している。この取組みを覚えていて、その後長岡高校へ入学した生徒もいる。お互いに成長できる取組みとなっている。

#### ②中学生への模擬授業

8月に本校で実施される理数科説明会では、理数科を志望している中学3年生を対象に、物理・化学・生物の実験模擬授業を実施している。生徒達は中学時の知識が高校の授業にどうつながっているかを実験によって体験できるように、部活内で活発に話し合いをして当日に臨んでいる。また、中学生との懇談会も催され、そこでも分かり易く高校の内容について、自身の体験について話し、表現力を身につけている。

#### ③附属長岡中学校でのディベート発表会

批判的思考力を養う良い教材として、本校では学校設定科目の中に入れてある。そこで培った力を中学生に披露することは、高校生達の自信にもつながり、良い効果が出ていると感じている。これは学年全体で取り組んでいるので、文系の生徒もこの批判的思考力がついている。

#### ④長岡地域理科センターとの連携

地域の小・中学校との関わりにおいて、平成29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。

以下の取組みを行ってきた。

1. 新潟県SSH生徒研究発表会への中学生の参加
2. 中学生科学研究の支援
3. 地域の科学講座への支援

この他にも最近は職員が理科センターへ出向き、小中学校のICT機器の普及状況や活用状況を問い合わせたり、センターにある電子顕微鏡を高校生の課題研究で利用させて頂いたり、連携を強めている。

### 3. その他の成果

・課外活動の成果

自然科学系クラブは数学部・天文部・化学部・生物部があり、それぞれ部員達は活発に活動をしている。

（各種発表会・学会の参加）

H30年度

第42回全国高等学校総合文化祭（2018 信州総文祭）自然科学部門ポスター発表

文部科学大臣賞 「アサガオの花を美しく保たせる方法」（生物部）

第6回北信越地区自然科学部研究発表会参加 ポスター発表部門  
「塩化カルシウムによる除草効果の研究」 (生物部)  
日本鳥学会 高校生によるポスター発表参加 (生物部)  
日本土壌肥料学会関東支部新潟大会 高校生ポスター発表会参加 (生物部)

H31(R 1)年度

第7回北信越地区自然科学部研究発表会参加 ポスター発表部門参加 (生物部)  
理数トップセミナー (科学の甲子園新潟県予選)  
物理・生物部門 優秀賞 地学・数学部門 特別賞 (科学系クラブ選抜)

R 2年度

筑波大学主催 朝永真一郎記念「科学の芽賞」出品 (生物部)  
かずさの森DNAキャンプ参加 (生物部)  
東北大学「科学者の卵 養成講座」参加 (生物部)  
高校生ICTカンファレンス in 新潟参加 → 全国サミットへ  
理数トップセミナー (科学の甲子園新潟県予選) 優勝 全国大会へ

R 3年度

日本学生科学賞 優秀賞「トウナンアジアウズムシの走性について」 (生物部)  
東北大学「科学者の卵 養成講座」研究重点コースへ (生物部)  
理数トップセミナー (科学の甲子園新潟県予選) 第2位

R 4年度

理数トップセミナー (科学の甲子園新潟県予選) 第2位、第3位 (実験競技で優勝)  
第14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  
口頭発表 天文部、生物部 生物部発表が優秀賞を取り、来年度かごしま総文参加決定  
第25回 化学工学会学生発表会奨励賞「軽石の活用方法」理数科2年地学班

・科学系オリンピック等の参加状況

自然科学系クラブの生徒を中心に応募するよう呼びかけている。最近は部活動にない、情報オリンピックや科学地理オリンピックなどにも参加する生徒が出ている。

	H30	H31(R 1)	R 2	R 3	R 4
数学オリンピック	6	5	1	8	5
化学グランプリ	7	0	11	11	0
生物学オリンピック	17	21	7	15	0
情報オリンピック	0	0	0	0	1
科学地理オリンピック	0	0	0	0	1

このうち、数学オリンピックではH30、R 1、R 4年度に地区表彰1、1、3、化学グランプリでR 3に関東支部長賞1、生物学オリンピックでH30 に優秀賞1、情報オリンピックでR 4に敢闘賞 (予選Bランク) 1を受賞している。

・卒業後の状況 (数字は人数)

【令和2年度卒業生 理数系大学・学部進学状況 (平成30年度入学生)】

○理数科 (75人中、国公立大学40人、私立大学17人)

北海道大1、東北大2、東京工業大1、名古屋大1、京都大1、新潟大-医-医3、  
他国公立大学31人

○普通科 (理系116人中、国公立大学74人、私立大学30人)

北海道大1、東北大4、京都大1、神戸大2、九州大2、他国公立大64人



【令和3年度卒業生 理数系大学・学部進学状況（平成31年度入学生）】

○理数科（79人中、国公立大学44人、私立大学19人）

東北大2、東京工業大1、京都大1、大阪大1、九州大1、新潟大医-医10、  
他国公立大28人

○普通科（理系117人中、国公立大学75人、私立大学27人）

北海道大1、東北大8、名古屋2、大阪2、新潟大-医-医4、他国公立大60人

・卒業後5年（H30年卒業生）の生徒へのアンケート実施

卒業後5年経過した卒業生に対して、今年度Googleフォームを用いたアンケートを実施した。8月始めに高校時代の住所へQRコード付きのアンケート葉書を送付。アンケート葉書が届いた297人のうち、回答は90人。回収率は30.3%だった。その中で理系大学院に進学した卒業生は21.1%、「SSHに関する学習の経験が、その後の学習や仕事で役立っていますか」との問いに「とても役に立った」「役に立った」と答えたのは36%で、「あまり役に立たなかった」「役に立たなかった」の14%と比べ非常に多いことから、卒業後もSSHに関する学習が役に立っていると言える。

大学院進学先一覧（14大学院）

東北大学4 医学研究科・工学研究科・生命科学研究科・理学研究科	
北海道大学2 環境科学院・総合化学専攻	早稲田大学2 創造理工学・基幹理工学
東京大学・新領域創成科学研究科	東京工業大学・生命理工学院
京都大学・工学研究科	東京農工大学・農学府
大阪大学・工学研究科	筑波大学・理工情報生命学術院
新潟大学・自然科学研究科	九州大学・工学府
長岡技術科学大学・工学専攻	室蘭工業大学・工学研究科
東京農業大学・農学研究科	※大学右の数字は進学者数

「とても役に立った・役に立った」中の87.5%がどんな授業が役に立ったのか記述してくれた。

主なものでは、

- ・サイエンスコースの課題研究に関するもの
- ・科学英語について
- ・メディカルコースでの課題研究
- ・ハワイ自然科学研修
- ・実験、会社見学、アメリカ研修、講演、病院訪問、医大生との懇談 等

やはり課題研究が一番多かったが、「研究」と答えたもの以外に「発表」「英語での発表」や「研究活動の一連の流れが分かった」、「生物部・化学部の研究」、「竹取物語の研究」と幅広くSSHの取組みが影響を与えたと考えられる。

特筆すべきは、科学英語について言及している回答が多く見られた。「科学英語はアカデミックな英文に触れる機会としてとても重要だった」「長文は単語力ということ、科学英語の授業で学んだ。1年生のときから文系選択を考えていた私でも、理科を意欲的に学んでおいて良かった」等の回答があった。また、英語でのポスターセッション、英語での研究発表と言及している回答もあり、改めて科学英語の重要性がわかる結果となった。

【理数系研究職に就いた長岡高校卒業生】

平成16年卒業 東京工業大学理学院 物理学系物理学コース 助教

平成19年卒業 東京大学大学院 工学系研究科 応用化学専攻 助教

（平成22年度東京大学工学部長賞〈化学生命工学科〉受賞）

平成19年卒業 東北大学 学際科学フロンティア研究所 新領域創成研究部 助教

## ② 研究開発の課題

第Ⅲ期SSH事業に取り組んでいく中で、上記の成果が挙げられる一方で、それぞれの研究について、課題も見えてきた。これらの研究ごとの課題を改善すべく、次期の事業を進めていきたい。

### (研究Ⅰ・研究Ⅱから見えてきた課題)

- ・毎年学生科学賞で入賞するものの、最優秀賞の受賞は1回しかなく、第Ⅲ期の取組によって研究の質が格段に上がっているとは言えない。
- ・学年間の教員の意見交換や指導ノウハウの継承が不足した。
- ・生徒は、3年間継続した課題研究が行えたが、上級生から指導を受けたり、意見交換をする場を設定できなかった。
- ・「SSRⅡ」は1単位ということもあり、課題研究の時間配当が少なく、全体的には研究を十分深めることができなかった。
- ・課題テーマが各教科の学習内容から選ばれており、身の回りの事物について多角的・多面的な視野でとらえ、そこから研究テーマを設定する仕組みが構築できていなかった。
- ・課題研究についての力をつけようと、さまざまな取組みを行ったが、実際に生徒に力が付いているのかの検証法を共通理解として持たなかったため、生徒の自己評価に頼ってしまったかも知れない。課題研究のレベルを上げるために必要な力とは何かをよく考え、職員間の共通理解を持って進めていく必要があった。
- ・課題研究の時間を十分取るために、取組の精選が必要である。

### (研究Ⅲから見えてきた課題)

- ・校内外の教員が行っている先進的な取組について、全職員への周知が十分とは言えなかった。
- ・新しく転入した教職員へのSSH事業の研修が不足し、取組の継続性に課題がある。
- ・教員全体に対して育成したい生徒の資質・能力の共通理解が不十分で、指導に差が生じた。
- ・教員の課題研究指導法の向上のため、職員研修を重ねたり、理数分野の課題研究の進め方に関する指導マニュアル等の作成も必要である。
- ・研修を年間行事予定中に入れたり、運営組織をもう少し有機的に動けるようなものに変えて行く必要がある。
- ・自校での研修だけでなく、全国の先進校へ積極的に訪問し、普通教科についての取組みを見聞し、取り入れていく必要がある。

### (研究Ⅳから見えてきた課題)

- ・中核拠点としては、生徒研究発表会の規模を拡大する必要がある。地域のSSH校ではない高校や、他県のSSH校にも広報を行い参加を呼びかける。
- ・もっと長岡地域理科教育センターと連携し、市内の小中学生の情報を集めたり、本校の実践を紹介したりする機会を持つようにする。また、高校生が理科センターの設備を利用させて頂いたりすることで、さらに課題解決力を高められる。
- ・課題研究のテーマを考える際に、教科の枠から出て、柔軟な発想を得るために、自治体の問題を聞いたり、企業から話を聞く機会を持っていく。
- ・グローバル人材育成とは、どのような取組みが必要なのか、学校全体で話し合い、定義していく必要がある。
- ・海外への取組みはハワイ研修だけでなく、オンラインを利用した別の方法も考えていく必要がある。WWL校との連携を考えていく。
- ・地域や県内に留学している外国人を高校現場にもっと呼び込み、自然科学系の交流を新たに始めることで、海外に行かずとも国際交流を行うことができる。

# SSH第Ⅲ期を通じた取組の概要

## ■ 第Ⅲ期までの経緯

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151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。

SSH事業Ⅰ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、Ⅱ期目（平成25年度～29年度）のSSH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Ⅱ期のSSH指定においては、事業運営における全校体制を構築し、教員の協働体制を整えた。また、ICT機器活用に関する校内研修会や公開授業により、多くの教科科目で授業改善がなされた。また、生徒は本校のSSH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Ⅱ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、さらに高いレベルの研究となる指導法の開発が必要。

イ 普通科生徒にも全員に「課題研究」を設定する必要。

ウ 学校全体の課題解決力を向上させるため、探究的な学びを行うような授業改善が必要。

エ 県や地域の教育機関との連携強化をさらに進め、地域の中核拠点としての役割の充実。

この課題解決のため、SSH第Ⅲ期申請を行った。

## ■ 第Ⅲ期の研究開発課題名

「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

## ■ 第Ⅲ期 研究開発の目的・目標

### 目的

「課題研究」を中心とした本校のこれまでの理数教育の成果を踏まえ、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ためのカリキュラムを研究開発する。

### 目標

本校の「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により、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。

さらに、研究成果の発信と地域連携により、地域の理数系教育の中核拠点校としての役割を果たしていく。

## ■ 研究開発の仮説

5つの仮説を設定し、それに対する研究を実施することで、課題の解決を目指した。

【仮説1】理数科生徒に対して「課題研究」実施期間を長くし、十分なテーマ設定時間と複数の発表機会を設けることにより、研究の質が向上する。

- 【仮説2】普通科生徒に対して「課題研究」を全員に取り組みさせることで、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。

## ■ 研究と仮説の関係

上の仮説に対して、以下に挙げる4つの研究を設定した。それぞれ独立したものではなく、仮説の内容と研究が重なる点がある。次のように関連づけている。

<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)

仮説1, 仮説3についての取り組み

<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)

仮説2, 仮説3についての取り組み

<研究Ⅲ>「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。

仮説4についての取り組み

<研究Ⅳ>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。

仮説5についての取り組み

## ■ 各研究の実践と評価

### 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

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

「SSRA」において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付けると共に、1年生の後半で課題研究テーマを決め「SSRB」で行う課題研究の時間を多く確保するようにした。「SSRB」では課題研究を中心に取り組み、生徒の主体性と課題解決力、探究力の育成を図った。中間発表を学年をまたいで3回実施し、研究の進捗の確認と共に、研究の深化をはかるため外部指導者の助言を受けた。「SSRC」では、課題研究に継続して取り組むと共に、研究をまとめ発表することで表現力の育成を図った。

### (評価)

- ・生徒の課題研究が、学年が進んでも途切れることなく継続して実施することができた。
- ・サイエンスコースの生徒の班は、3年生で「日本学生科学賞」「科学技術チャレンジ」に応募し、一定の受賞を続けることができた。
- ・メディカルコースの課題研究は、統計学の手法を取り入れ、「統計グラフコンクール」に応募して毎年受賞することができた
- ・年によっては、英語でのコンテストやマスフェスタ、高文連の全国大会で受賞するものも出た。
- ・サイエンスコース、メディカルコースとも受賞一覧を表に示す。

年度	日本学生科学賞	高校生科学技術 チャレンジ	統計グラフ コンクール	その他
H30	新潟県審査(応募 13 件) 優秀賞 1、奨励賞 2	応募 2		マスフェスタ参加
R 1	新潟県審査(応募 10 件) 奨励賞 1	応募 3	応募 7 県知事賞 1 新潟県統計協会総裁賞 3 全国コンクール入選 2、佳作 2	マスフェスタ参加
R 2	新潟県審査(応募 15 件) 最優秀賞 1、優秀賞 1、 奨励賞 2 全国審査入選 1 等	応募 2	応募 5 HPに掲載 5 作品	The 9 <sup>th</sup> Asia Pacific of Young Scientists 金賞 科学の芽賞出品
R 3	新潟県審査(応募 13 件) 優秀賞 1、奨励賞 2	入選 1 (応募 1)	応募 10 新潟県統計協会総 裁賞 1、奨励賞 4	S S H生徒研究発表会生 徒投票賞 東北大「科学者の卵」研 究重点コースへ 第 45 回全国高等学校総 合文化祭出場(生物分野)
R 4	新潟県審査(応募 12 件) 優秀賞 3、奨励賞 3	応募 1	応募 12 新潟県統計協会総 裁賞 2、奨励賞 3	第 47 回全国高等学校総 合文化祭推薦(生物分野)

## 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

科目名	履修 学年	単位数	学校設定科目の内容
SSRⅠ	1 年	2 単位	「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」 「サイエンスイマージョン」「サイエンスツアー」 「新潟県 S S H 生徒研究発表会」
SSRⅡ	2 年	1 単位	「課題研究」「科学英語Ⅱ」 「ディベート」「キャリアデザインツアー」

第Ⅲ期では、普通科生徒全員が課題研究を行うため、「SSRⅠ」において、理数科と同様のカリキュラムにより、課題研究のための基礎的技能や思考力等を身に付けることとし、課題研究基礎において研究プロセスを体験的に学ばせることとした。

「SSRⅡ」では、課題研究をとおして、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成することとした。平行して、ディベートにより論理的思考力・批判的思考力、科学英語により外国語によるコミュニケーション能力の育成を図った。また、進学や将来について考えるため、1泊2日のキャリアデザインツアーを実施し、ロールモデルを学習した。

### (評価)

- ・2年生では文系、理系にクラス分けを行うが、文系では国語・世界史・日本史・地理・政治経済・倫理・音楽・英語の科目で課題研究を実施した。また、理系では数学・物理・化学・生物・地学・保健体育・家庭科の科目で課題研究を実施した。このように全校の職員による指導体制が構築でき、普通科生徒全員が課題研究に取り組んだ。
- ・普通科課題研究で複数年継続研究した「アサガオの花を美しく保たせる方法」が、第42回全国高等学校総合文化祭にて文部科学大臣賞を受賞した。
- ・2年「ディベート」での新潟大学教育学部附属中学校との交流に、今年度は普通科のチームが選抜された。普通科生徒も「ディベート」を行うことで情報活用能力や批判的思考力が育成された。

### ③ 【仮説4】に対する【研究Ⅲ】

#### ○ 「課題研究」の手法を他の教科にも広げる

「SSR」の探究的な学習方法を他の教科にも広げ、それぞれの教科の特徴を生かしながら授業改善し共有する。校内では授業公開週間を毎年計画し、職員が他教科の授業を見学する機会を設定した。

#### ○ 教員研修会の実施

平成30年度から県教育委員会主催の連携事業（NSH）が実施され、研修会において他校の実践例を校内で共有した。また、外部講師を招いての教員研修会を実施した。

令和元年度 「CTT（クリティカルシンキングトレーニング）と統計学」

#### ○ 評価法の改善

令和4年度の職員研修会で、「指導と評価の一体化（ルーブリック・ICEモデル）」のテーマで外部講師による講演を実施した。職員アンケートにおける「課題研究の進め方について大変参考になった」という意見は、4件法で「大変良かった」「良かった」が合わせて89%であった。

#### ○ ICTの活用・インターネット遠隔交流の促進

5年前から、電子黒板やタブレット端末の活用を積極的に行った。

### （評価）

- ・SSH事業で早期にタブレット端末の活用を始めたことから、近年のGIGAスクールの1人1台端末環境に、生徒も教員もいち早く対応できた。
- ・生徒のICT機器の活用能力とプレゼンテーション能力が向上したため、理科・数学以外の授業においてもICTを活用した教育を取り入れることができた。
- ・数学・英語の授業において、グループ活動が活発に行われるようになった。
- ・ICT機器の整備が急速に進み、データの記録や共有などが効率よく進めるようになった。
- ・ICT機器の整備状況

平成30年度	第Ⅱ期のiPad 20台	課題研究班ごとに利用、データ取得・加工
平成31年度		
令和2年度	PC25台購入(SSH予算)	Netに接続、netからの情報収集可
令和3年度	県が1学年分のiPad購入	課題研究の班員全員が利用
令和4年度	県が一人1台iPad貸与	生徒一人一人がnet環境で研究可

- ・SSHに係る学校設定科目「SSR」の内容をまとめた「SSHガイドブック」を作成して、全職員で「SSR」や課題研究の手法を共有するとともに、他校に紹介することができた。

### ④ 【仮説5】に対する【研究Ⅳ】

#### 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

地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点として、第Ⅲ期では以下に挙げるプログラムを企画し、実行してきた。

#### ○ 新潟県SSH生徒研究発表会

第Ⅱ期から本校主催で10回開催し、研究発表会と生徒交流会（実技課題コンテスト）等を行っている。新型コロナウイルス感染症の拡大前は、県内SSH校5校、富山中部高校、国際情報高校、新潟中央高校、三条高校や市内中学校を含め11校、880人を越える参加者があった。

（令和元年度においては、「ステージ発表」5校、「ポスターセッション」8校113枚、「英語によるディスカッション」長岡高校、「生徒交流会」11校881人（中学生含む）事後アンケートでは全ての項目で肯定的意見が90%超であった。）

#### ○ ハワイ自然科学研修

1, 2年生の生徒から希望者（普通科・理数科問わず）を募り、毎年10人程度でハワイ島のキラウエア火山、マウナケア山、海洋実習などのフィールドワークを実施している。

#### ○ 生徒が主体となって実施したプログラム

プログラム	内 容
出前授業（長岡市富曾亀児童館・表町小学校）	小学生（低学年・高学年）への説明や実験指導により、理科への興味・関心を高め、実験技能の向上を促した。

中学生に対してのディベート発表会	新潟大学教育学部附属中学校にて、ディベートを披露した。また、中学生のディベートの講評を行った。
中学生に対しての模擬授業	中学生体験入学で、高校生による実験講座や模擬授業を実施した。さらに生徒同士の懇談会を行った。
長岡地域児童生徒科学研究発表会の参加	長岡市理科教育センターにおいて、中学生に課題研究の成果を発表した。

(評価)

- ・新潟県SSH生徒研究発表会は第Ⅱ期から10年間継続実施し、参加者の課題研究の質や表現力の向上とともに、新型コロナウイルス感染症前には、協働的な課題解決の有用性を実感させることができた。
- ・ハワイ自然科学研修が世界に目を向けるきっかけとなり、主体性や教科書を超えた自然科学への関心、語学学習への意欲を向上させることができた。
- ・小学生出前授業に参加した児童へのアンケートでは、ほぼ全員が理科への興味・関心を高めており、また、指導した高校生もコミュニケーション力の向上につながっている。さらに、この出前授業を受けた児童が本校に入学してきている。

⑤その他の成果

○ グローバル人材育成の取り組み

- ・令和2年度には、インドネシアで開催された「The 9<sup>th</sup> Asia Pacific of Young Scientists」に、物理の課題研究班が英語で発表したものを動画で参加をした。その結果、金賞(GOLD AWARD)を取ることができた。
- ・令和4年度では、『世界津波の日』2022 高校生サミット in 新潟に参加した。これは、2年普通科1名、理数科3名のチームによる参加で、「災害リスクの軽減」という分科会に出席した。そこでは英語のプレゼンテーションを行い、国内の高校をはじめ、サモア・ミクロネシア・インドネシアの高校生ともディスカッションを行うことができた。

○ 進学実績の向上(理数系大学・学部現役進学者の割合)

表に、SSH第Ⅱ期指定前からの現役生徒の理数系大学進学者割合を示す。国公立大学へ進学した男子生徒は毎年35%前後であり、女子生徒は指定前の13%から明らかに上昇している。卒業生全体で見ても、SSH第Ⅱ期開始から安定して約40%以上となっている。

卒業年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
SSH指定	指定前	第Ⅱ期					第Ⅲ期			
		指定前卒業生		第Ⅱ期卒業生			第Ⅲ期卒業生			
国公立大学(男子)	32%	27%	44%	37%	37%	31%	41%	32%	38%	40%
国公立大学(女子)	13%	15%	19%	23%	28%	26%	26%	22%	33%	28%
私立大学(男子)	10%	12%	14%	18%	13%	12%	6%	13%	9%	15%
私立大学(女子)	13%	16%	13%	13%	8%	10%	14%	10%	16%	9%
卒業生全体での割合	35%	35%	45%	46%	44%	39%	44%	39%	48%	46%

○ 課外活動の成果

自然科学系の部活動の生徒をはじめ、各種オリンピックなどに積極的に参加する生徒が出ている。

<科学系オリンピックの主な表彰(ブロック大会以上)>

「生物学オリンピック」H30 優秀賞1 「化学グランプリ」R3 関東支部長賞1

「数学オリンピック」H30 地区別表彰1, R4 地区別表彰3

「情報オリンピック」R4 敢闘賞(予選Bランク)1

「科学の甲子園」R2 新潟県代表

# 1 研究開発の課題

---

第Ⅲ期指定の際に提出した実施計画書に沿って、研究テーマ毎に記す。

## <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)

そのねらい：学校設定科目を実施することで以下の力の育成を目指す

- 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)

目標：理数科の課題研究のレベルアップのため

## <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)

そのねらい：学校設定科目を実施することで以下の力の育成を目指す

- 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)

目標：課題研究の普通科への推進を行う。

## <研究Ⅲ> 「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。

そのねらい：各教科において、主体的・対話的で深い学びの視点による授業改善を進める。そのため、具体的な指導例を共有し、より効果的な指導方法の研究・開発を進め、学校全体へ広げていく。

大学入試改革の動きを捉え、定期考査を「思考力・判断力・表現力等」を重視するよう改善し、生徒の資質・能力を伸長する。

目標：『SSR』の探究的な学習方法を他の教科にも広げ、それぞれの教科の特徴を生かしながら、授業改善を行う。

## <研究Ⅳ> 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。

そのねらい：「研究発表交流」など、企画・運営に本校生徒が関わることで、生徒の主体性・協働性を育成する。また、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を目指す。

長岡地域理科教育センター等と連携し、小・中・高校教員の理科・数学教育の指導力を高め、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成ができる。

目標：「研究発表交流」、「生徒交流会」を行うことで、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を更に進める。また、「英語での研究ディスカッション」や「ハワイ自然科学研修」を実施することで、参加者の英語力向上とともに、グローバル社会での英語の重要性を深く認識させ、学びへの意欲を高める。

# 2 研究開発の経緯

---

「研究開発の課題」で述べた4つの研究について、今年度1年間での時間的経過が分かるように、表にまとめた。研究のまとまりを縦の列に、時間経過を横の行に表示してある。



	研究Ⅰ			研究Ⅱ		研究Ⅲ	研究Ⅳ		
	SSRA	SSRB	SSRC	SSRⅠ	SSRⅡ				
4月						A L Tによる実験(生物) 校内研修 先進校視察          先進校視察 互見週間   他校視察（新発田高校）   A L Tによる実験(化学)	小学生出前実験 新潟県 S S H 生徒研究発表会   中学生への模擬授業 児童生徒科学研究発表会 の参加 『世界津波の日』サミット 参加   小学校出前実験 中学校ディベート発表会   ハワイ自然科学研修		
5月									
6月									
7月									
8月									
9月	年間の授業計画により、研究を進めていく。			年間の授業計画により、研究を進めていく。					
10月									
11月									
12月									
1月									
2月									
3月									

研究Ⅲでは、「課題研究」の手法を他の教科へ広げるため、時期を問わず年間の授業の中で課題研究の手法を用いて授業を計画し、進めている。

研究Ⅳでは、英語ディスカッションを行うため、その時期だけではなく、SSRの授業の中で“科学英語”を実施し、発表能力の向上を目指している。

### 3 研究開発の内容

第3期では、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。

上の仮説と4つの研究については、次のように関連づけている。

<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)

仮説1, 仮説3についての取組み

<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)

仮説2, 仮説3についての取組み

<研究Ⅲ> 「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。

仮説4についての取り組み

<研究Ⅳ> 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。

仮説5についての取り組み

以下に各研究ごとの内容について、記述していく。

<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。

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)

## <Ⅰ>-1 SSRA

○ 『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 (※22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～)	・ 問題の発見・解決に向けて、事象を情報との結び付きとして捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育てる。加えて、情報機器やソフトの活用技能を育成する。 ・ 統計データ処理の基礎を習得させる。 ・ 情報モラルを身につけ、情報通信ネットワークを有効に活用し情報技術を適切	アイウキ

	<p>かつ実践的，主体的に活用できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	
クリティカルシンキング トレーニング (C T T)  (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  (夏季2日間)	<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。</li> <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。</li> <li>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>	イ ウ エ オ キ
課題研究A  (9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

## I-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)グループで協同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・情報の特徴・表現形式
2時間目	問題解決
3時間目	個人情報・知的財産権・著作権
4時間目	情報セキュリティ
5時間目	情報社会の発展
6時間目	確認テスト
7時間目	系統別学科研究オリエンテーション・情報デザイン
8～11時間目	系統別学科研究（発表準備）
12時間目	系統別学科研究（中間発表）
13時間目	系統別学科研究（発表準備）
14・15時間目	系統別学科研究発表

1時間目から5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、問題解決の手法を学ぶグループ学習を取り入れたり、情報の特徴と扱い方を学ばせたりしたことで、後半の系統別学科研究につなげた。また、この授業を通して、情報モラルの重要性を身につけさせた。

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

## 5. 仮説の検証（系統別学科研究発表の生徒の自己評価感想より抜粋）

- ・情報を集めることの難しさを知った。また、集めた情報を聞き手にわかりやすくまとめるのも難しかった。
- ・調べて出てきたことをそのまま発表するだけでなく、自分の言葉で説明する事が大切だと思った。
- ・物事をよく調べて伝わりやすいように工夫し、聞き手のことを考えて発表する力がついた。何事も成功を収めるには、下準備が大切だと感じた。
- ・他の班の発表や自分で学部を調べてみて新たな発見や衝撃があって面白かった。

## 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。反面、班員との打ち合わせ不足や、欠席者の発表内容を把握できていなかったことを課題に挙げる生徒がいることから、協同的な活動の難しさも学ぶことができた様子である。

仮説(2)については、客観性や発表の本質を理解することの大切さを感じることができた様子だった。発表の仕方のみでなく、情報を伝えやすくするための色使いやアニメーションの工夫まで意識できた生徒が多かったようである。正しい情報の選択や、引用元の提示の仕方についても改めて理解を深めさせたい。

## I-1-2 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や確率（仮説検定）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
3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、確率（仮説検定）の統計量や確率（仮説検定）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であることを体験できた。

### 5. 仮説の検証

数学Ⅰの内容について、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ならないと思われる。

## I-1-3 CTT（クリティカルシンキングトレーニング）

### 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 活動内容

- (1)資料や関連するデータ（以下、「テキスト」）を読み解き、それらに対する自らの考えを文章にまとめ、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)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。
- (4)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。

### 3 進め方・テーマ

テキストを批判的に読み、反論を考えてまとめ、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、テキストは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
1 反論の書き方	国語
2 生命倫理	公民・生物
3 人工知能 (A I)	数学・国語
4 環境問題	公民・化学

テキストは、(1)主張が明快で、(2)主張の根拠が明示されており、(3)ある程度の長さのある、(4)反論にあたり、特殊な専門的な知識を不要な、(5)生徒の現在の生活と遊離したものではなく、(6)読み手を刺激し、挑発するような文体である、ものを選定し、主張と根拠を的確に読み取った後、反論を構築する。

1つのテーマにつき、授業配当時間を3時間とする。

1時間目	複数教科の担当者が準備したテキストを読み解き、理解と興味関心を深める。
2時間目	指定された書き方に従って、テキストに反論する600字から800字程度のレポートを書く。
3時間目	互いのレポートについてICEモデルを用いて相互評価を実施し、意見交換をした後、各自で相互評価を踏まえたうえで清書を作成する。

#### 4 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	○ループリックを用いて他者の反論を評価することができる。	○ループ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、自分なりの書くことができる。	○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	○筆者の主張を理解し、その内容を正確に述べることができる。	○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。 ○漢字の正しい表記、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。

#### 5 評価と課題

急速に社会が変化し、予測が困難な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。特に小グループでの相互評価は、理解と表現の両面に関して有意義であった。一つのテーマに対して他者が書いた複数のものを読み、客観的な角度から助言することで、自分が考えを深め、文章を書く上での視野を広げることができた。

生徒のコメントにおいても、「それぞれの段落で、筆者の主張を自分の言葉でまとめたり、反論の根拠を述べたりして分かりやすく説得力のある文章を書けた」といった学習の成果を自覚した振り返りや、「自分自身で調べて得た情報をもっと入れるとよりよくなると思った」「自分が得た情報をうまく活用することに挑戦していきたい」といった今後の活動への意欲が見られる記述も多く見られた。

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、読書などを通じて広く様々な論点に対する背景について理解を深め、物事を主体的に考え対話的に学ぶ下地を日常的に継続的に作り上げていくことが求められる。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はなく、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）

## I-1-4 高大連携講座

当初例年通り、長岡技術科学大学の研究室で2日間実験や講義を受ける予定で実験機材等準備を進めていた。しかし、直前になり大学から構内への立入禁止の指示が出たため、中止にせざるを得ないと諦めかけた。何とか予定していた8名の講師からオンラインで短い時間の講義を実施して頂いた。

- 1 日程・会場 令和3年8月8日（月），9日（火） 長岡高等学校 各教室  
午前中は本校教諭による特別授業、午後に4名ずつの大学からのオンライン講義
- 2 対象 理数科1年生全員
- 3 内容

2日間に分けて、長岡技術科学大学の講師、TAによる20分間のミニ講義を受講した。8講座のミニ講義では、大学で行われている最先端の研究や研究室の様子、学生生活についての話聞くことができた。終了後、学んだ内容をレポートにまとめ提出をした。

○実施した8講座

- ・流れの抵抗ってなんだろう？～物体まわりの流れを可視化して考えてみよう～  
機械系 杉原幸信 助教
- ・偏光（光の偏り）～偏光板を通して観る世界～  
技術支援センター 野田浩平 技術職員
- ・最新装置で身近な金属を分析しよう！  
電気電子情報系 田中久仁彦 助教
- ・染め物の化学と繊維の電顕観察  
物質生物系 高橋由紀子 准教授
- ・有機合成化学実験：有機化学的な一ヶ月一万円生活。  
物質生物系 竹中克彦 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  
物質生物系 本間剛 准教授
- ・蛋白質のアミロイド線維の物性解析および観察  
物質生物系 早乙女友規 助教
- ・Doc2Vec を用いた Twitter 上での似た人検索  
情報・経営システム系 白川智弘 准教授

## 4 効果と検証

本来なら、大学の実験室で実験ができると期待していたが、生徒たちは非常に残念そうだった。しかし、オンラインの講義でも熱心に聴講し、メモを取り、感想を記入した。以下にその一部を記す。

- ・「金属は光沢がある。」このことは中学校でよく教えられましたが、「なぜか」は教えてもらわなかったので今回詳しく説明を受けることができ嬉しかったです。本日はありがとうございました。
- ・普段の生物の授業で学んでいることがとても深まった。アミノ酸の立体構造分野は個人的に好きだったのでとても有意義な時間だった。更に深く学びたい。
- ・言葉を数値化するなど本当にできるのかと疑問に思いましたが、講座を聞いてたくさんの母集団を用いて正確性を上げていて、とても納得させられました。ユーザーの行動履歴を分析することは他者を分析することにも繋がっていて、とてもおもしろいと思いました。
- ・限られた炭素化合物しかないときにはアルコールがあれば大丈夫というお話から、比較的身近なアルコールがさまざまな物質に変化できることを知らなかったのが驚きました。まだ化学は習っていないけど、今回の講座からモルは覚えておこうと思いました。
- ・染め物と化学は関係のないものだと思っていたが、話を聞くうちに結構関わりがあって驚きました。染まる前後を電子顕微鏡などを用いて見てみることで、また違った視点で染め物と化学の関係を知ることができました。

## I-1-5 科学英語 I

### 1. 目的

- (1) 自然科学を題材にした教材を用いて、英語で情報収集をしたり、理解したりする力を鍛える。また、発表内容に興味を持って、積極的に質問する態度を養う。
- (2) 英語特有の音声変化やリズムを理解し、正しい発音ができるようになる。
- (3) プレゼンテーションの基本的な語彙だけでなく、科学分野における専門性のある語彙の意味を正しく理解し、使うことができる。
- (4) グループで協力しながら、聴き手に伝わりやすく、興味を持ってもらえるような工夫のあるプレゼンテーションができる。

### 2. 仮説：上記の目標に沿って一連の活動に取り組むことで、

- (1) 科学分野の英語表現力および、論理的思考力を向上させることができる。
- (2) 聞き手を意識し、相手に伝わりやすいよう工夫をした発表ができる。
- (3) 主体的・協働的に課題に取り組む姿勢を身につけることができる。

### 3. 内容・方法：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説明)、第1回実習(自然科学系英文読解)
2時間目	第2回実習(英語特有の音声変化の理解・自然科学系英文読解と音読練習)
3時間目	第3回実習(英語発音確認・音読テスト、教科書の内容に関わる内容をタブレットで調べ、英語に直したものを提出)
4時間目	第4回実習(英語プレゼンテーショントピックと内容の決定、グループ決め)
5時間目	第5回実習(グループ内での各自の研究発表、プレゼンテーションの原稿準備)
6時間目	第6回実習(グループ内での各自の研究発表、プレゼンテーションの原稿準備)
7時間目	第7回実習(プレゼンテーションの原稿の推敲、スライド作成、発表練習)
8時間目	第8回実習(クラス内リハーサル、発表原稿修正、スライド修正)
9時間目	第9回実習(クラス横断的な発表、評価)

### 4. 仮説の検証

仮説(1)「科学分野の英語表現力及び、論理的思考力を向上させることができる。」について

検証1：生徒の発表活動の観察

科学的事象を扱った英文を読み、様々な科学英語を理解するだけでなく、正しい英語の発音で発表できるよう指導をした。自宅でモデルの音声をよく聞き、音読に励み、授業中にグループで暗唱を行い、英語の正確さを確認したところ、多く生徒が、本文の意味を考えながら、正しい発音で発表し、基本的な科学分野の英語表現を習得したと思われる。

検証2：生徒のプレゼンテーション原稿による検証

独自リサーチの部分の原稿を確認したところ、多くのグループが「序論→本論→結論」という基本的な構成で原稿を作成していた。内容も論理的一貫性があり、科学的根拠も示しながら論を展開しているグループが多かった。本論では教科書に書かれていることを暗唱させ、さらにグループで調べた追加の情報を加えるように指導した。タブレットで調べたことを辞書や翻訳サイトを使って英文にし、意味の通るまとまりのある文章を完成させることができた。

以上の点から、生徒は論理的な自然科学に関する英語プレゼンテーションの基本をある程度身につけたと言える。

仮説(2)「聞き手を意識し、相手に伝わりやすいよう工夫をした発表ができる。」について

検証3：生徒のプレゼンテーション活動の観察における検証

プレゼンテーションでは全グループがGoogleスライドを用いて発表をした。十分に工夫を凝らしたものが多く、時間をかけて取り組んだことがうかがわれた。自分たちで作成したスライドだけでなく、インターネット上にある画像を使って、聴き手が理解しやすくなるようなスライド作成に努めていた。発表本番では、ほとんどの生徒が発表原稿を読むことなく、しっかりとアイコンタクトをし、ジェスチャーを効果的に使い、声のトーンを変えながら聴衆を惹きつける発表をしていた。

検証2：プレゼンテーション後の質疑応答の観察における検証

各グループのプレゼンテーション終了後に質疑応答の時間を設けたところ、多くの生徒が英語で発



表内容について主体的に質問やコメントをしようとして努力していた。発表者は、即興での受け答えに困難を感じているようではあったが、何とか質問に答えようとして努力していた。

以上の点から、仮説(2)は十分に検証されたと言える。

仮説(3)「主体的・協働的に課題に取り組む姿勢を身につけることができる。」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。グループ内で役割を分担し、休み時間や放課後など自由になる時間を活用しながら積極的に取り組んでいた。

検証2：生徒の独自リサーチ活動の観察における検証

夏季休業中に発表内容に関連するリサーチを各自で行うよう指導した結果、ほぼ全ての生徒が何らかの関連資料を主にインターネット上から情報を収集し、調べた内容のポイントをグループのメンバーに示すことができた。多くのグループが話し合いを重ね、各自のリサーチ結果を踏まえてプレゼンテーションのポイントを絞り込んで発表に臨むことができた。

以上の点から、仮説(3)は十分に検証されたと言える。

## 5. まとめ

生徒は、様々な場面で協力し合いながら最終目標であるプレゼンテーションに向かって活動していた。本番のプレゼンテーションでは、教員の予想を上回る出来映えのものも数多く見られた。よって生徒の論理的思考力・表現力および主体性・協働性を高める試みとして実施した『科学英語Ⅰ』は、一定の成果を挙げることができたと考えられる。高校英語を学び始めて間もない1学期から準備を始めて、主にタブレットを用いながら、発表にたどり着くことができた。1学年の英語の授業で得た語彙力や文法力を基礎として、次年度の『科学英語Ⅱ』では、今年度の活動をさらに発展させ、生徒の論理性、英語の表現力、科学に対する興味、そして仲間と高め合いながら自ら学ぼうとする力を一層高めていきたい。

## I-1-6 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つを軸に、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若手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5年1月16日(月) 3時間、2クラス(1, 2組)  
1月17日(火) 3時間×2、2クラス×2(3, 4組 7, 8組)  
1月18日(水) 3時間、2クラス(5, 6組)

- 2) 対象学年・クラス：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2名を講師として招いた。

Mr. Ahmed Gomaa 化学・生命系理工学専攻 横浜国立大学大学院

Ms. Kenza Snoussi 微生物学 筑波大学大学院

- 4) 内容：3時間の内容は以下の通りである。

- ① 1時間目、講師から英語で講義を聞く。内容は講師・出身国の紹介、研究課題、研究分野の内容、科学的な研究方法について。その後、生徒が講義内容について討議し疑問点を出し合い、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受ける。

c) グループ討議，プレゼン原稿作成の間，講師は各グループにアドバイスをします。

- ③ 3時間目は，練習後各グループ2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やコメントをする。最後に講師はクラス全体に対し，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：

右の表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(+11%)と共に，コミュニケーションツールとしての英語を楽しいと感じ，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。

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	20.1%	とてもよかった	29.1%
	少し楽しみである	62.5%	どちらかと言えばよかった	70.5%
	少し面倒だ	15.9%	どちらかと言えばよくなかった	0.3%
	とてもいやだ	1.4%	よくなかった	0.0%
上記理由	科学的内容に興味があるから	34.6%	科学的な内容に興味を持ったから	45.9%
科学項目	科学的内容に興味を持たないから	7.1%	科学的な内容に興味を持たなかったから	1.4%
上記理由	英語が好きだから	24.7%	英語を面白いと思ったから	66.8%
英語項目	英語が苦手だから	23.0%	英語を苦手だと思ったから	4.1%
	人前での発表が好きだから	3.2%	人前での発表を面白いと思ったから	15.1%
	人前での発表が苦手だから	28.3%	人前での発表を苦手だと思ったから	5.8%
	将来的に英語で話す機会が必要だから	49.8%	将来的に英語で話す機会が必要だから	56.5%

- ② プログラムを通してどんな力がつくのか：

表②から，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。

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かと期待するか		プログラムでどのような力がついたか	
科学項目	科学的な知識が増える	47.8%	科学的な知識が増えた	48.3%
英語項目	英語を聴く力が少し向上する	80.6%	英語を聴く力が少し向上した	86.3%
	英語を話す力が少し向上する	64.7%	英語を話す力が少し向上した	49.7%

- ③ 英語を母語としない講師が英語で講義を行う姿を見て，生徒が「英語の学習に取り組みたい」(77.3%)，「英語を使つてのコミュニケーションは楽しい」(45.0%)と回答しており，英語を母語としない研究者を招いた本プログラムは，英語学習に対する意欲向上に一定の効果があると言える。

③	事後アンケート	
	自分も英語に興味があり海外で学んでみたい	23.7%
	英語の学習に取り組みたい	77.3%
	英語は苦手なので，将来も苦労しそうだ。	17.2%
	英語を使うといろんな国の人とコミュニケーションができて楽しい	45.0%

※SSRAでは，「新潟県SSH生徒研究発表会」も実施しているが，内容は**研究Ⅳ**で述べるので，重ねて掲載はしない。また，「課題研究」も実施しているが，この後の項目で述べる。

## < I > - 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。
- ・ 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 (※22 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</li> </ul>	アイウエオ

	<p>の進め方、まとめ方を伝える会を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	カキ
ディベート (9～11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。</li> <li>(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(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・推論等に应用する。</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 (秋季3日間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理数科生徒全員に対して、10月に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

## I-2-1 ディベート

### 1. 目的

- (1) 思考力を養う (論理的思考力・批判的思考力・瞬時に考え判断する力)
- (2) 発進力を養う (限られた時間で的確に自らの考えを主張する力・意図を的確に伝える構成力  
出典元が明確なデータ、資料をもとにしたプレゼン原稿の作成力)
- (3) 傾聴力を養う (問題意識を持ち、他者の話を理解しようとする力)
- (4) 表現力を養う (聴衆の支持が得られる表現力)

### 2. 内容方法

#### (1) 授業計画と実施内容

1時間目	ディベートの概要説明、テーマ提示→決定、班構成提示 (各クラス8班)
2時間目	班内役割分担決め、情報収集・発表原稿作成①、振り返りシート記入①
3時間目	情報収集・発表原稿作成②、想定問答の作成、振り返りシート記入②
4時間目	実践発表に向けたリハーサル、振り返りシート記入③
5時間目	実践発表①…2テーマ(4班)、ジャッジ票記入、判定、教師による講評
6時間目	実践発表②…2テーマ(4班)、ジャッジ票記入、判定、教師による講評

#### (2) テーマ決定

今年度、ディベートのテーマは、時事的問題を中心に教師側から下記の10テーマを提示し、その中から生徒の話し合いにより各クラス4テーマを決定した。(太丸数が選定されたテーマ)

提示した 10テーマ	<ul style="list-style-type: none"> <li>①日本の司法制度で、死刑執行の実施について賛成か反対か?</li> <li>②子宮頸がんのワクチン接種を強制することについて賛成か反対か?</li> <li>③マイナンバーカードの取得を義務化することについて賛成か反対か?</li> <li>④消費税を10%で維持することに賛成か反対か?</li> <li>⑤人間ドックに公的医療保険制度を適用することに賛成か反対か?</li> </ul>
---------------	--

	⑥歩きスマホに罰則を設けることについて賛成か反対か? ⑦夫婦別姓制度について賛成か反対か? ⑧高速道路で制限速度を時速 120km に引き上げるについて賛成か反対か? ⑨全ての登山者に対し、山岳保険の加入を義務化することについて賛成か反対か? ⑩高齢者の年金受給額を現在より引き下げるについて賛成か反対か?
--	---

(3) 指導上の留意点

- ①ディベート概要説明の際、目標やジャッジを伴う対戦ゲームであることを生徒に明示する。
- ②班構成は男女比を考慮の上、名簿順で機械的決定し、生徒の自由意志で決めないこととする。
- ③班内では一人 1 回は必ず発言する機会があるように役割分担をする。
- ④毎時間、振り返りシートを丁寧に記入し提出させ、教師が点検し指導や評価の材料とする。
- ⑤実践では、対戦チーム以外の全ての生徒がジャッジを行う。ジャッジ票に丁寧にメモを取ることによって傾聴力を養う。
- ⑥情報収集の方法としては、個人貸与のタブレット端末、パソコン教室、図書館等を利用する。

3. まとめ及び課題

今年度のテーマについては、時事問題から生徒が興味・関心を持っているテーマに絞り込んだことや、生徒一人に一台ずつ貸与されたタブレット端末を用いることができた事を背景に、従前に比べ積極的に情報収集活動をする生徒の姿が見られた。また、肯定側・否定側それぞれが、相手がどのような立論をしてくるか予想し、反駁の構想を予め持っていたこともあり、白熱した実践発表となった試合も多かった。一方で、質問や反駁が不十分で、互いに立論を述べるだけの一方通行の発表となってしまう班もあり、傾聴力育成が課題として浮かび上がった。しかし、ディベートを通じ社会の様々な出来事に深い関心を持ち、論理的思考ができた事はこの学習の大きな成果だった。



## I-2-2 統計学

### 1. 目標

- ①情報の内容の真偽や質を見極め、収集した情報データを活用し、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年生理数科

### 4. 実施内容

	活用テーマ	内 容
1	統計的探究のプロセスとは	統計的探究とデータサイエンスの考え方について概要の説明および基礎統計量の復習（数学 I データの分析）
2	2つのデータを比較するには	平均値や分布の異なる2つのデータの比較、処理の手法（標準正規分布や標準化）について学ぶ。
3	モデルに基づいて現象を理解する	視聴率調査を例に調査・アンケートの手法を学ぶ。また、推測統計の考え方についての概要を説明。
4	標本データから全体を推測する①	調査やアンケートの分析の手法や、サンプルデータの数と標本誤差の関係について学ぶ。

5	標本データから全体を推測する②	区間推定（信頼区間の考え方や求め方など）について学ぶ。
6	標本データから全体を推測する③	統計的仮説検定の考え方（仮説の設定→有意水準の決定→検証→結論のサイクル）について学ぶ。

## 5. 仮説の検証

課題研究における調査などの処理について、データ収集をする時点から目的意識が変化し、統計学的に適切に処理しようとするようになった。

## 6. まとめ

課題研究における調査・アンケートを統計学的に適切に処理することの重要性を学んだ。数学Ⅰデータの分析で習得した内容を実際に身近な例を使うことで、実用度や有用性を理解することができた。また、実際の課題研究において、データ収集の在り方について考えが深まり、慎重かつ適切にデータを取り扱うようになった。

## I-2-3 科学英語Ⅱ

### 1. 昨年度の「科学英語Ⅰ」と今年度の「科学英語Ⅱ」のつながり

昨年度実施の『科学英語Ⅰ』では、科学の話題に関する英文を読み、独自のリサーチを加えてプレゼンテーションを行う活動を通じて、生徒が積極的に活動に取り組み、読む力・書く力・発表する力・論理的思考力の向上を図る科目の開発を目指し、以下の5点を目標に掲げ実施した。

- (1) 自然科学を題材にした英語教材を用いて、内容に興味を持ちながら、英語による情報を収集したり、理解する力を鍛える。
- (2) 英語特有の音声変化やリズムを理解し、正しい発音で英語発表ができる。
- (3) プレゼンテーションに必要な基本語彙だけでなく、科学分野における専門性のある語彙の意味を正しく理解し、使うことができる。
- (4) 人に伝わりやすい発表の仕方で、聞き手の興味を惹きつける工夫をしながら発表できる。
- (5) グループで協力しながら取り組むことができる。

「科学英語Ⅱ」では、「科学英語Ⅰ」で習得した英語発表力を深化させ、より高度なプレゼンテーション力を養うと共に、現在世界で起こっている様々な問題について学び、SDGs「持続可能な開発目標（= Sustainable Development Goals: SDGs）」の目標実現のための取り組み（文系）や発明（理系）の研究を行なった。

また、研究発表ではグラフの説明を行う必要が多いことから、グラフの説明ができる力の育成を目指した。

### 2. 目標

- (1) グラフやチャートを英語で説明・分析できるようになる。
- (2) 理系分野のプレゼンテーションに必要な語彙・グラフの数値やその事象に関する表現を適切に使用することができる。
- (3) 英語で「時事ニュース」やそれに関連した「SDGsに向けた取り組み」について学び、SDGsを達成するために「自分たちにもできる取り組み」や「世の中に役立つ発明」を考えることができる。
- (4) 上記に関する選考研究を独自に調べ、さらにどのような取り組みや発明が必要か論理的なレポートを書くことができる。
- (5) グループで協力しながら、聴き手に伝わりやすく、興味を持ってもらえるような工夫のあるプレゼンテーションスキルをみにつける。

### 3. 仮説

- (1) 豊富なインプット・アウトプット活動演習により、理系分野のプレゼンテーションに必要な語彙・グラフの数値やその事象に関する表現を適切に使用することができる。
- (2) SDGsに関連することについてリサーチを行い、問題意識を高め、英語で論理的なレポートを作成することができる。
- (3) Creativeな思考力と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。

きる。

(4) Group discussion の活動を通して、主体的に課題に取り組み協働して学ぶ姿勢を高めることができる。

#### 4. 内容・方法

事前学習	背景知識の習得・SDGs について英語で学ぶ (Cross Bridge (文英堂) 使用)
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・計算の表現を学ぶ)
2 時間目	第 2 回実習 (グラフ・チャート表現を学び、発表演習を行う)
3 時間目	第 3 回実習 (過去の課題研究の分析・科学英語の表現の学習)
4 時間目	第 4 回実習 (過去の課題研究を用いてプレゼンテーションの練習)
5 時間目	第 5 回実習 (研究調査・発表構成案作成・発表原稿作成 1)
6 時間目	第 6 回実習 (研究調査・発表構成案作成・発表原稿作成 2)
7 時間目	第 7 回実習 (発表練習・クラス内リハーサル)
8 時間目	第 8 回実習 (発表本番・評価)

#### 5. 仮説の検証

##### 仮説(1) について

生徒たちは学んだ基本表現を応用しながら、他の生徒たちに理解してもらえる説明を行っていた。内容を説明するのにどのようなグラフや図が最適かを考えながら、興味を惹きつける発表をつくりあげていた。グラフ説明への抵抗感や困難を解消し、楽しんで表現する様子が見られた。今後の活用につながると考えられる。

##### 仮説(2) について

「資源・環境、衛生環境、飢餓・食料問題、教育・産業技術・気候変動、共生」などに関する世界で起きている様々な問題を理解し、ゴール達成に向けた科学者や国内企業の取り組みを学ぶことで、「自分たちなら何ができるか」について真剣に考え、生徒自身の想像力や創造力を活かしながら発表準備を進めていくことができた。

また、レポートの作成においては、ペアやグループで自分たちの調べた情報の重要度を議論し、要約の推敲を行った。生徒は、重要度判断の根拠や、推敲の必要性をお互い具体的に示そうと試みていた。パラフレーズ作業においては、英語表現の適切さ、正確さに難はあるものの、情報や資料の意図を的確に伝えているか、互いに意見を出し合いながら活動していた。よって論理的に思考し、英語で表現しようとする姿勢が身についたと考えられる。

##### 仮説(3) について

プレゼンテーションでは必ず視覚資料を活用するよう指導し、全グループにポスター用の用紙を配布した。ポスターの中身は工夫が十分に凝らされたものが多く、生徒が時間をかけて取り組んだことがうかがわれるものであった。また規定以上の視覚資料を自主的に作成しているグループも複数あった。

発表本番では作成したほとんどの生徒が原稿を見ずに、表現力豊かに発表していた。また、聴衆に興味をもってもらえるよう、アイデアを出し合い、工夫を凝らして発表しているグループが数多く見られた。

##### 仮説(4) について

生徒は多くの場面で協力し合いながら最終目標であるプレゼンテーションに向かって活動していた。事前準備段階において「世界で今何が起こり、どのような問題が生じているのか、SDGs 達成に向けた取り組み」について背景知識をインプットしてあるため、グループでのディスカッションも内容のある意見交換が活発に行われていた。

また、発表の際には、発表側が一方向的に発表するのではなく、聴衆に問いかけ、意見を聞く場面を設けながら、話し手と聞き手が協働して発表を進める様子が見られた。

#### 6. まとめ

本番のプレゼンテーションでは教師の予想を上回る発表も見られ、「科学英語 I」で身につけた英語発表力がさらに深化しただけでなく、質疑応答に関しても英語で積極的な意見交換をする様子が伺え

た。以上のことから「科学英語Ⅱ」は一定の成果を上げることができたと言える。また、来年度実施する「課題研究」の発表を見据え、より専門的な内容について英語で発表できる力が身についたと思われる。

## I-2-4 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4年10月5日（水）～7日（金） 2泊3日

3. 対象 2年生理数科生徒 77名（男子 45名、女子 32名）

### 4. 日程

1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。

コース1（サイエンスコース・埼玉県和光市）理化学研究所

コース2（メディカルコース・千葉県野田市）東京理科大薬学部・生命医科学研究所

・卒業生懇談会（宿泊先ホテル）

東京大・東京工業大・電気通信大・お茶の水女子大・筑波大・東京外国語大・東京都立大・東京慈恵医科大・静岡大・防衛医科大学校の卒業生13名が集まり懇談会ができた。大学での学習・研究についてや高校在学中の学習法などの話をうかがった。

2日目 班別研修

・企業訪問（東京都内企業8社）

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。

・国立科学博物館見学（東京都台東区）

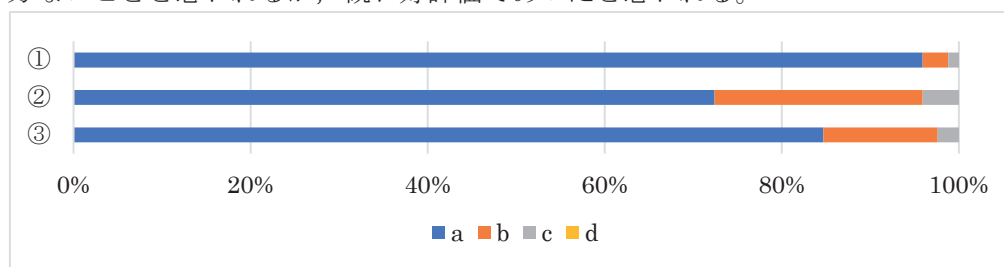
多くの標本資料や研究成果から様々なことを学び、課題研究や進路検討の参考にする。

3日目 浅島誠先生特別講義（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。

### 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】

- ・企業訪問では働き方・生き方を自由に選択できるが、それには自己責任が伴いそれをしっかり考えることができるのが大人だと学んだ。これからは枠に囚われるのではなく、自分のやりたいことを追求してやっていく時代だという話を聞き、私も将来そのように働きたいと思った。
- ・浅島誠先生の講演の最後に「大学は自分の人生を決める期間」だというお話があり、自由な時間が長い自分から能動的に動くことが大切であると知ったので、もっと積極性を持って自分から動けるようになりたいと思った。

※SSRBでは、「課題研究」も実施しているが、この後掲載するため、重ねて掲載はしない。

## < I > - 3 SSRC

### ○『SSRC』の目的・期待される効果

- ・課題研究に継続して取り組み、生徒の主体性と課題解決力・探究力を育成する。
- ・研究をまとめ、発表することで、表現力を育成する。
- ・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。

### ○『SSRC』(理数科3年)の内容 (※22 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C (4月～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1年次の「課題研究A」、2年次の「課題研究B」で培った科学的素養や探究力等をもとに、課題研究を継続し、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>・4月に課題研究発表会を実施し、7月に新潟県SSH生徒研究発表会に研究結果を発表する。</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
科学英語Ⅲ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1、2年次の「科学英語Ⅰ・Ⅱ」を発展させる。</li> <li>・課題研究を英語で発表し、英語で質疑応答できるようにする。</li> <li>・英語で論文にまとめる。</li> </ul>	アオカキ
新潟県SSH生徒研究発表会 (7月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4月の発表会で選ばれた班は、口頭発表と英語でのディスカッションを行う。</li> <li>・他の班はポスター発表を行う。</li> <li>・生徒交流会に参加する。</li> </ul>	オカキ

## I - 3 - 1 科学英語Ⅲ

### 1. 目的・指導の重点

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

サイエンスコース：『課題研究』の概要を英語でまとめ、発表する。

メディカルコース：医療分野の英文を読み、その概要をポスターにまとめ、発表する。

### 2. 内容

□サイエンスコースの『課題研究』に係る取り組み

全グループが課題研究の要約を英語で作成した。そのうち、代表グループが英語でのステージ発表、その他のグループがポスター発表に向けた準備を行った。

□メディカルコースの取り組み

内容の異なる医療分野の英文を各グループに割り振り、その概要を英語でポスターにまとめさせた。その後、発表原稿を作成させ、クラス内で英語による発表、質疑応答を行った。

### 3. 生徒の英語力の検証

これらの取り組みにより、理数科の生徒は英語発表・英語論文への抵抗感は薄れ、前向きに協力しながら英語力を確実に向上させた。サイエンスコースにおいては、英語での論文の要約を行うことで、自らの課題や研究の本質を見直すきっかけにもなり、英語の語彙力や表現力がさらに身についた。また、メディカルコースにおけるグループ活動では、概要を英語で適切にまとめ、わかりやすく伝える



力が養われたとともに、適切に役割分担をし、チームとして目標達成に向けた協働活動に取り組む姿勢を養えた。

※SSRCでは、この他に「課題研究C」「新潟県SSH生徒研究発表会」も実施しているが、ともに他の項目で記述してあり、重ねて掲載はしない。

## < I > - 4 課題研究に係る取組

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>	木曜 2, 3 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>	火曜 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技術チャレンジに出品する。</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	

### I - 4 - 1 課題研究A

9月以降、生徒達は自分の進路を十分考えた上で、「サイエンスコース」か「メディカルコース」かの希望を募り、コースを決めさせた。

サイエンスコース 50名、      メディカルコース 30名

## I-4-1 サイエンスコース

対象生徒 理数科1年生（サイエンスコース50名）

### 1. 実施内容

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

1年次から「課題研究」を始めることにより、より多くの時間をかけて研究に取り組み、より研究が深化することを目指す。

- ・ 希望に応じて物理・化学・生物・地学・数学の分野に分かれ、数人のグループごとにテーマを設定して研究に取り組む「課題研究」を開始する。
- ・ 「SS情報」で学んだプレゼンテーション技術を用いて、3月に「テーマ設定発表会」（中間発表①）を実施する。

### 2. 取り組み

#### ○ 課題研究Aオリエンテーション（11/10）

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

#### ○ 課題研究のテーマ設定（11/24 12/22 1/12）

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」等話し合い、また先輩たちの論文を参考にし、興味・関心の近い生徒で4人程度のグループをつくる。その後、指導教員を決め、その指導の下、各グループが研究テーマを設定する。

#### ○ 課題研究の開始と中間発表（1/26 2/20 3/15 3/17）

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。3月17日の中間発表①は研究テーマの概要や今後の進め方、研究の初動の様子を発表することが中心となる。1グループ7分の発表を行い、それを受けて質疑と教員から指導助言を受ける。この中間発表①までにテーマが固まり、2年次の「課題研究B」での本格的な研究へと続いていく。

#### ○ 課題研究に関する全体指導

課題研究Aの各回（火曜2，3限110分）のうち15～20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。全体指導は理科教員が分担し講師をつとめる。

第1回 研究テーマを決めるにあたり … 仮説の設定について

第2回 文献調査の方法について

第3回 実験ノートの書き方

第4回 実験データの取り方の注意事項

第4回 研究倫理について

#### ○ 令和5年2月時点での研究グループ数

数学：2      物理：4      化学：3      生物：3      地学：2

## I-4-1 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

#### ○オリエンテーション

課題研究Aメディカルコースの実施計画の説明、課題研究の班決めを行った。

#### ○課題研究のテーマ検討・中間発表準備

1 班約 3～4 名の 8 班に分け、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、主に再生医療についてテーマ設定を行い、今後どのように研究を進めて行くべきか検討した。

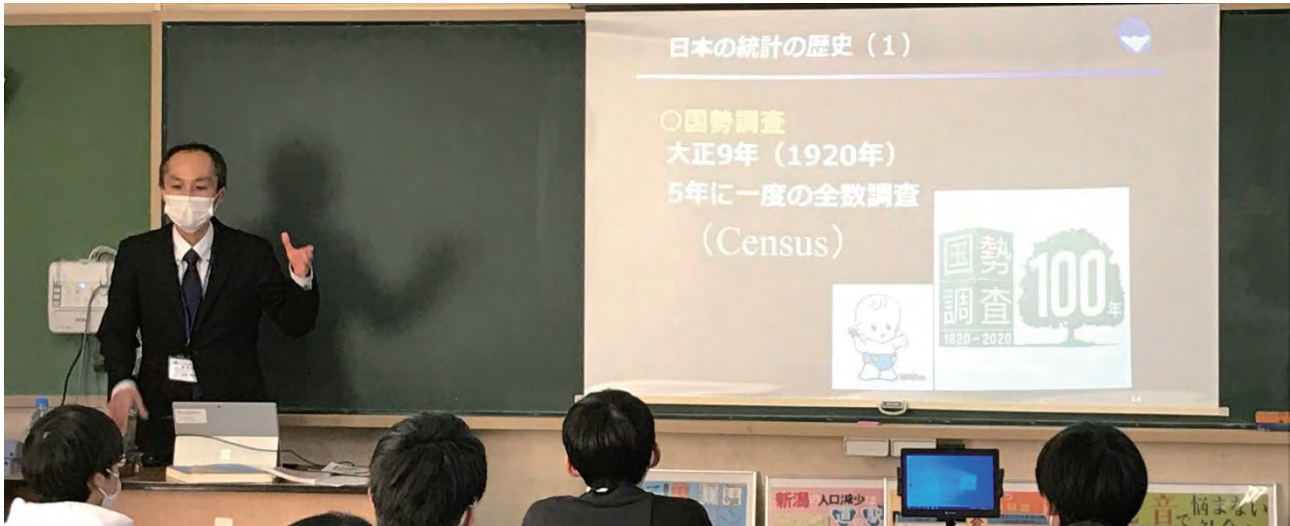
また、PowerPoint を用いて、テーマについての中間発表を行う準備をした。

#### ○医学講座

動画（NHKスペシャル～出生前診断～そのとき夫婦は）などを視聴することで、実際に医師がどのような覚悟や姿勢でこの職業に向き合っているかを考えた。

#### ○講義（にいがた県政出前講座）

新潟県統計課の職員の方にご講演いただいた。講義では、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。



### 3. まとめ

動画視聴や講演会では、研究に必要な基本的な知識を構築した。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、自分たちが興味・関心をもつテーマについて検討した。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た。

## I-4-2 課題研究B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26日

発表会の司会・進行等の役割を分担し、会の運営に携わった。その中で3年生の発表や質疑応答に参加し、これから行う研究のテーマや進め方のアイデアを発見した。

○中間発表会② 7月20日

新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA（アオーレ長岡）におけるポスター発表

→ 新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止

そのため、校内で2年生のポスターについて全員がiPad上で閲覧し、良く出来たポスターに投票した。集計した結果は9月に発表し、簡単な賞状が送られた。

○中間発表会③ 1月17日

県立教育センターの指導主事（生物・地学および、物理・化学担当）を招き、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。指導主事から各研究内容につ

いて指導・助言を受けた。

○発表会等への参加

京都大学ポスターセッションへの参加 3月18日

数学・情報班

テーマ：アプリで家庭学習を最適化しよう

第25回化学工学会学生発表会への参加 3月4日

地学班

テーマ：軽石の活用方法 軽石が植物に与える影響

3. テーマ一覧

物理分野（2件）

- ・立体構造と強度の関係性
- ・水のはね方に関する研究

生物分野（3件）

- ・Bucephalandra のラメの構造
- ・プラナリアの記憶
- ・根粒菌と植物の成長の関係

地学分野（2件）

- ・消雪パイプの効率化
- ・軽石の活用方法 軽石が植物に与える影響

化学分野（4件）

- ・リンゴ酸で生分解性プラスチック
- ・植物由来の廃棄物で世界を救おう
- ・ガゼインを用いたバイオマスプラスチックに関する研究
- ・ラテックスに関する研究

数学分野（2件）

- ・正多角形から正多角形をつくろう
- ・フランクモリーの定理の拡張

数学・情報分野（1班）

- ・アプリで家庭学習を最適化しよう

○ 物理分野

1. 実施内容

1年次の「課題研究A」で設定したテーマについて、本格的に研究を進めた。テーマについて仮説を立て、実験を行い、結果を考察・検討することで、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A」でテーマを設定したので、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うことができるよう、創意工夫を凝らして自ら作成した。自ら途中経過を確認すると共に、他の人の意見なども参考にするために、1月には「SSRB中間発表会」を行い、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。1月の中間発表のテーマは次の通りである。

「立体構造と強度の関係性」、「水の跳ね方に関する研究」

3. まとめ

1年次でテーマ設定をしたので、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について、各グループ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、実験方法が適切であるか再検討を行う場面もあった。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年以上の時間をかけて課題研究を行っているが、いつ、何をするかについて、カリキュラム評価を丁寧に行っていくことが今まで以上に必要であると感じている。先行研究をしっかりと調べていく時間を確保し、大学や地域との連携を深めていくことで、よりアカデミックな研究に発展させることができると感じている。

今後は、次年度の「SSRC」において研究成果のまとめ、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、他のプログラム実施のため、4月と5月は月1回2コマの実施にとどまり、6月下旬から本格的に1週間に1回2コマ実施して研究を継続的に進めてきた。

7月の新潟県SSH生徒研究発表会では、これまで研究した成果をポスター発表という形で発表する予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大により発表会自体が中止となり、ポスター発表の場を失ってしまった。研究を自分達で進めていくしかない状態であった。

夏休み明けは10月から1週間に1コマの設定であったが、継続的な時間確保によりそれを軸とし休み時間や放課後なども使って研究を本格化してきた。今年度の成果を12月の2年生課題研究中間発表会で発表する予定であったが、ここでもまた新型コロナウイルス感染拡大により学校が休校となり、発表会は延期になった。それでも1月中旬ようやく発表会を開催し、リモートではあったが県の指導主事の方々の指導助言を受けた。生徒にとっては初めての機会であり、次への展望が開けた班もあった。この学年は中間発表の機会が少なく、多くの指導や助言をいただけなかったため、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。

1月の中間発表会のテーマは次の通り

- ①リンゴ酸で生分解性プラスチック
- ②植物由来の廃棄物で世界を救おう
- ③カゼインを用いたバイオマスプラスチックに関する研究
- ④ラテックスに関する研究

### 2. まとめ

化学基礎の履修が2年次からなので、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10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。

今年度は度重なる発表会の中止で、貴重な機会を失ってしまった。中間発表会に向けてそれまでの実験のまとめや考察の整理、またそれに対しての他者の指導助言がなかったことが大きなデメリットとしてあげられる。それを嘆いても仕方ないので、今年度は落ち着いて実験を行い多くの試行錯誤の中から得られたデータをうまく活用していきたい。芳しい結果が得られていない班もあるが例年よりも多くの実験をしている。唯一の1月の中間発表会における気づきと指導主事による指導は、今後の研究の指針になったようである。一層、それぞれの班で協同的、積極的に研究に取り組んで欲しい。

## ○ 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。
- ・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・予備実験を行った。3月に中間発表会①を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止となってしまう。

この「課題研究B」は、1年次のテーマの継続研究であり、週連続2時間の授業が設定されている。1学期は、実験を重ね、そのデータをまとめ、考察し、次回の実験計画を立てる。授業時間内では実験が進まないため、授業以外の朝・昼休み・放課後の時間帯も有効に活用した。研究を進める過程において、まずは7月に実施される新潟県SSH生徒研究発表会（中間発表会②）でのポスターセッションに目標を定めた。この発表会は、司会や会場設営など催し全体の運営に携わり、裏方で支える側の大切さを実感できる素晴らしい機会になるはずであった。しかし、中間発表①に引き続き、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止となった。

2学期は、毎時間、各グループで研究の目的・仮説を確認しつつ、改善点を話し合いながら進めた。その過程では、実験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

難にぶつかりながら、生徒自ら創造し協力し乗り越えた。生徒にとって初めての発表会となった1月の中間発表会③では、新たに PowerPoint や発表原稿を作成し、事前リハーサルを行い正式な発表に近い形で行った。この機会に、新潟県の指導主事から助言をいただき、研究の発展につながった。

1月の中間発表会のテーマは次の通りである。

① *Bucephalandra* のラメの構造の解明

② プラナリアの記憶

③ 根粒菌と植物の成長の関係

### 3. まとめ

あくまでも科学研究であり、そのプロセスが重要である。仮説を立て、それを検証できる実験を考え実施する。得られた結果の統計処理とそれに対する考察。プロセスの全てに科学的根拠が必要とされる。生徒には、常にこの“科学的根拠”を意識するように指導している。しかしながら、生物を研究対象に扱うため、自分たちの考えた仮説と実験結果が異なる場合も多い。そこで諦めることなく、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月に行われる課題研究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. 実施内容

1年次の「課題研究A」でのテーマ設定の継続として、本格的に研究を始めた。仮説を立て、実験を行い、結果を検証し、レポートにまとめ、発表を行うことで、研究結果と課題を把握し、研究を深化していく。

### 2. サイエンスコース「地学」取り組みの概要

今年度の研究テーマは、担当生徒が増えたことで「軽石の活用方法」「消雪パイプの効率化」の2つを研究テーマとして設定した。軽石班は、沖縄に漂着し大きな環境問題となっている軽石の活用法に着目し、実際に沖縄県から取り寄せた軽石を使いながら活用方法について研究を行っている。消雪パイプ班は、昨年に引き続き雪を題材とした地域に関連したテーマであり、模型を作成し、水が飛び出る方向を様々に変化させながら研究を行っている。

この生徒たちは、昨年度3月の中間発表①、今年度7月の「新潟県SSH生徒研究発表会」での中間発表②の両方が新型コロナウイルス感染症により中止になり、1月の「SSRB中間発表会③」で初めての発表を行うことができた。発表会では教育センター指導主事の先生から重要な助言をいただいた。さらに発表の経験を積むため、軽石班は公益財団法人化学工学会での第25回学生発表会に参加した。

### 3. まとめ

地学の研究テーマは自然を対象にすることが多いが、実際に起こる現象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に、なるべく生徒の研究を見守った。ただし、発表の際に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。

今後は、次年度の「課題研究C」で成果のまとめ、発表、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年次の「課題研究A」でテーマを設定したので、仮説を検討し、研究を進めた。自ら途中経過を確認すると共に、他の人の意見なども参考にするために、1月には「SSRB中間発表会」を行い、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。8名の生徒が3つの班に分かれ、2人の教員の下研究を行った。1月の中間発表のテーマは次の通りである。

「フランクモリーの定理の拡張」

「正多角形から正多角形を作ろう」

「アプリで家庭学習を最適化しよう」

### 2. まとめ

2つの班が数学の定理を拡張したテーマであり、1つの班がプログラミングに関するテーマであった。数学の定理を拡張する班は、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。条件設定の変化により想定される現象をコンピュータで検証し、

その結果起こったことを数式で証明していくという手法で行っていた。実際コンピュータで結果を見える形にすることにより、証明すべき事柄を明確にしてから証明する、という新しい手法を生徒自ら導き出すことができていた。

プログラミング班は、使用者が使いやすいものにするために、アンケートをとり、試行版を作り、使用してみたあと、また修正を加えるというように、PCDAサイクルに則って作成にあたることができていた。単にあるプログラミングを組む作業に終わらず、「家庭学習の最適化」という当初のテーマで研究ができていると思われる。

今後は、研究の成果をしっかりと伝えるために、発表練習にも時間をかけて行いたい。それを通じてプレゼンテーション力の養成も行う。

## I-4-2 課題研究B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。さらに、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。また、年間4回の医療講演会と魚沼基幹病院への見学に参加することで、医療の現場を実感することができた。

#### ○医療講演会

4月28日(木)	長岡赤十字病院	佐藤和弘先生	「がん ゲノム医療と免疫療法」
6月22日(水)	長岡中央総合病院	小林由夏先生	「癌について」
10月20日(木)	立川総合病院	蛭川浩史先生	「外科手術」
1月12日(木)	吉田病院	吉田英毅先生	「老衰の構造 栄養と運動の重要性」

#### ○統計に関する授業(8月8日(月))

Excelを用いて、データから代表値(平均、分散など)の求め方や、グラフや散布図の作成方法を学んだ。また、仮説検定や回帰分析の方法を学び、実際に活用した。

#### ○魚沼基幹病院見学(10月3日(月))

副院長高田俊範先生の講演、質疑応答、病院内見学を行った。

#### ○中間発表会(1月31日(火))

各グループで自分たちのテーマについて中間発表をし、質疑応答を行った。中間発表における質疑応答などを参考に、研究方針などについてグループで検討を行った。また、本校卒業の医学科学生を招き、講評およびアドバイスをしてもらった。

#### ○医学科説明会(2月2日(木))

新潟県福祉保健部福祉保健課 参与 神田健史 医師

演題:「新潟県地域枠医学生への修学資金貸与制度について」

医学部受験や新潟県の地域枠、地域医療についてなど幅広い分野をご講演いただいた。

### 3. 研究テーマ一覧

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ・花粉症の治療法について       | ・メンタルヘルスと児童虐待防止について |
| ・新型コロナウイルスワクチンについて | ・睡眠の質の向上について        |
| ・災害支援者のメンタルヘルスについて | ・市販薬依存について          |

### 4. まとめ

自分たちが設定したテーマに対して、グループで協力しながら研究を進めた。関心をもった課題に対し、情報やデータの収集、分析を行い、問題の原因や今後の対応策についてグループで討議をして、研究を深めた。これらの過程において、主体的に研究に取り組む態度や多角的に物事を考える姿勢を涵養することができた。

### I-4-3 課題研究C 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、校外の会場での発表を行うことで、研究内容の深化をはかる。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、代表チームだけになるがポスター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

##### ○「SSH理数科サイエンスコース課題研究発表会」(4月26日)

課題研究の集大成として、1年次および2年次の中間発表で指導者からの指導・助言を踏まえ、全グループが口頭発表を行った。

長岡技術科学大学の先生からはオンラインで参加いただき、指導助言をいただいた。

感染防止のためポスター発表は行わず、学校での掲示発表にとどめた。

会場はNCホール(感染防止に配慮しながら行った。)

##### ○「新潟県SSH生徒研究発表会」(7月27日)

参加校 県内：新発田・新潟南・柏崎・高田・長岡・国際情報高校

県外：富山中部高校

ステージ発表(各校1班ずつ、長岡高校のみ発表後英語によるディスカッション)

ポスター発表(111グループによる発表)

で開催予定であったが、直前になりコロナ感染が拡大し、中止となった。

##### ○「SSH全国研究発表会」(8月3日、4日 神戸)

代表の1グループが参加。

##### ○ 論文を作成し、始めのアブストラクトを英文で記す。

##### ○ 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。

優秀賞3グループ(化学2グループ・生物1グループ)

奨励賞3グループ(生物2グループ・地学1グループ)

##### ○ 数学の課題研究はJSEC主催の「高校生科学技術チャレンジ」に応募した。

##### ○ 理数科全体の課題研究論文集を発行した。



課題研究発表会 (NCホール)

### I-4-3 課題研究C 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(新潟県統計グラフコンクール出展作品)



第5部（高等学校以上の生徒、学生及び一般対象）

- ・ DADS～糖尿病予防評価指数～
- ・ インターネット依存になったら
- ・ スマートフォンが若年層の視力に与える影響
- ・ もっと話そう臓器提供
- ・ 季節と感染症の関係
- ・ 子宮頸がんワクチン、受ける？受けない？
- ・ 自殺の実態と予防
- ・ 人口妊娠中絶について
- ・ 睡眠とストレスの関係

パソコン統計グラフの部（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）

- ・ 終末期における安楽死という選択
- ・ 鬱病の現状と統計を用いた原因の究明
- ・ 認知症とその予防法について

3. 成果

◇ 令和4年度新潟県グラフコンクール

第5部

新潟県統計協会総裁賞	人口妊娠中絶について知ろう ※
奨励賞	自殺の実態と予防 もっと話そう臓器提供

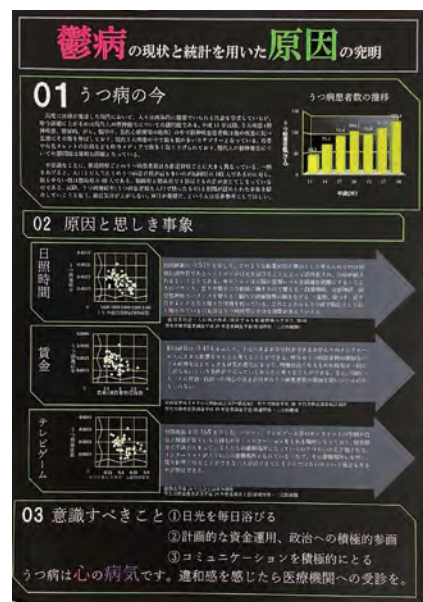
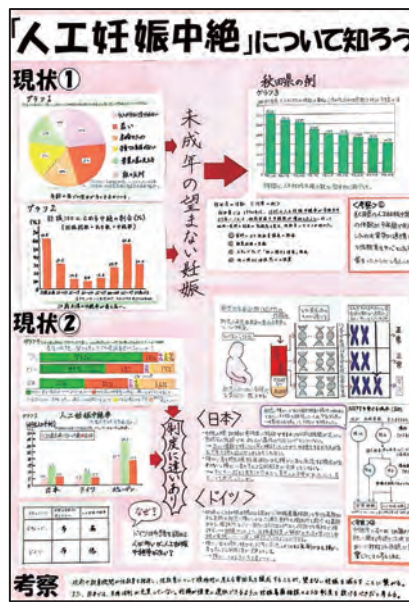
パソコン統計グラフの部

新潟県統計協会総裁賞	鬱病の原因と統計を用いた原因の究明 ※
奨励賞	終末期における安楽死という選択

賞をもらった5つのうち、※の2つが全国コンクールへと進んだが、受賞には至らなかった。しかし、出展した生徒には日本統計学会より「統計検定4級（活動賞）」が贈られた。

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る。また、統計グラフ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。



<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。

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。

## Ⅱ－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 (※20 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～)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	ウ エ オ カ キ
サイエンスツアー (1月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・普通科1年生の生徒全員を対象に実施する。</li> <li>・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。</li> </ul>	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」		

## Ⅱ－1－1 課題研究基礎

### ◎ 物理分野

#### 1. 目的

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

#### 2. 研究内容・方法検証

##### 【研究内容及び方法】

- ・オリエンテーション(1h)
- ・各領域、グループ毎による研究(2h×5回)
- ・発表準備(2h)
- ・校内発表(2h) という計画で、課題研究基礎を進めた。

各領域、グループ毎による研究においては

##### ①パソコンとセンサーなどを使い物理実験の体験を行った。

体験1：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)

体験2：「EasySenseSoftware」を用いた基礎実験(超音波による物体の運動解析)

##### ②興味関心に応じて3～4人ずつのグループ作りを行った。

##### ③各グループによるテーマ設定について協議を行った。

##### ④実験、測定 という流れで行った。

「生徒の取り組んだ主な課題」

- ・色と温度
- ・風と温度上昇の関係
- ・リュックの荷物の適切な詰め方
- ・水の音と物体の関係
- ・摩擦で効率よく体を温めるには

#### 【成果の検証】

毎時間「振り返りシート」を記入させ、この内容を分析して成果を検証した。

調査の結果は下表のとおりである。

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

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	69.2%	87.5%	81.8%	100%	63.0%
	変わらない	30.8%	12.5%	18.2%	0.0%	37.0%
	下がった	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

(2) 今日の授業の感想(抜粋)

- ・身の回りにあるものや現象を一步踏み込むことで課題研究のタネになるということがわかった。
- ・実験で使いたいと考えているセンサーの使い方、グラフの表示方法の確認をして、本当にその実験が可能かどうか見通しを立てることが重要とわかった。
- ・想像通りにいかなかったり、スムーズに実験を行えず時間がかかったりしたけど、班員で話し合っ  
て工夫しながら取り組むことができてよかった。

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

始めにセンサーを用いた物理実験の体験を通して、実験の仕方を学び、課題研究に対しての興味を引き出すように心掛けた。次に関心に応じてグループ決めを行うと共にテーマ設定も話し合った。第2回のテーマ決めと第4回の実験に実験に着手する作業のときに、科学に対する興味が高まっている。自ら積極的に活動を行うときに意欲が高まる様子が見え始める。逆に第5回では興味は変わらないとの回答が少し増えた。継続的に興味・関心を高め続ける工夫も今後の課題として、課題研究の取り組みを発展させていきたい。

## ◎ 化学分野

### 1. 目的

- ・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。
- ・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。
- ・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。

### 2. 研究内容・方法・検証

#### 【内容および方法】

1 学年はまだ化学を履修していないため、最初に化学の基礎と実験方法を学んだ。今年度も昨年度に引き続き、「中和滴定」「成分元素の検出」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)。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した。

「生徒の取り組んだ主な課題」

- ・白粉末の定性
- ・10円玉をきれいにしよう!
- ・長持ちするシャボン玉を作ろう
- ・CODの測定等

#### 【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、「振り返りシート」の記入を求めた。記入は各班に分かれて『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(課題研究第4回目の結果)

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

表1 科学に対する興味の変化についての調査結果

年 度	上がった (%)	変わらない (%)	下がった (%)
2022年度	87.5	12.5	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) 生徒の感想からの評価

#### 生徒の感想 (抜粋)

- ・化学の知識が無くても、実験方法を工夫することで検証ができることが分かった。
- ・仮説が間違っていたとしても、実験をして、考察をすることで新たに学べるという楽しさを感じた。
- ・実験が思うように進まなかったが、試行錯誤しながら実験を行うことができた。
- ・ただ実験をして結果を比較するのではなく、理由のある仮説を立てること、考察をすることが必要であると分かった。

## ◎ 生物分野

### 1. 目的

「細胞」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、細胞に関する内容を共通テーマに設定し、教科書やインターネットの情報をもとに仮説設定を行わせた。また、グーグルを利用してデータの共有と共同編集を行わせ、発表に活用した。

#### 「生徒の取り組んだ主な課題」

- ・納豆のネバネバを減らす方法
- ・肉を軟らかくする酵素
- ・飲料水と細菌
- ・光の色が植物の光合成に与える影響
- ・バナナのシュガースポットは本当に甘いのか
- ・みかんを甘くする方法

#### 【検証】

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

表 科学に対する興味の変化についての調査結果 (第1回～第4回分集計)

評価	1回目 (%)	2回目 (%)	3回目 (%)	4回目 (%)
上がった	85.1	90.6	77.8	76.9
変わらない	14.9	9.4	22.2	23.1
下がった	0	0	0	0

高評価だった1回目はテーマ仮説決定、2回目は実験計画書の作成を行った回である。本年度は共通テーマを「人体」から「細胞」に変更したことで、テーマ選択の幅が広がった。3回目以降、科学に関する興味が変化しているのは、興味を持ち続け実験を行っているため、「変わらない」と答える生徒が増加したと考えられる。テーマ・仮説報告用紙や実験計画書を共有することで、生徒同士が研究の進み具合や改善点の発見をし、意欲的に課題に取り組む様子が随所にみられた。



## ◎ 地学分野

### 1. 目的

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

### 2. 研究内容・方法・検証

#### 【研究内容および方法】

地学分野では、例年「液状化現象」をテーマとして、実際に生徒に仮説を設定させ検証実験を行わせることを通して、どのような環境で液状化現象が起こりやすいのかを分析させる取り組みを行っている。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う。

#### 【成果の検証】

取り組みの成果を検証するために「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。

- ・ 第1回 研究・実習「液状化現象とは」（上がった 100.0% 変わらない 0.0% 下がった 0.0%）

この回は「液状化現象」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「環境による液状化現象発生の違い①」

（上がった 91.7% 変わらない 8.3% 下がった 0.0%）

- ・ 第3回 実験「環境による液状化現象発生の違い②」

（上がった 95.0% 変わらない 5.0% 下がった 0.0%）

- ・ 第4回 実験「環境による液状化現象発生の違い③」

（上がった 87.5% 変わらない 12.5% 下がった 0.0%）

第2～4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。

### 3. まとめ

ここ5年間の調査結果では、科学に対する興味が「上がった」が常に高い数値であった。今回の実験の目的は明確な仮説を設定させることにあるが、例年苦勞している様子がうかがえる。生徒の知識にも限界があり、設定された仮説が実際の自然環境と乖離し、単に実験をするための仮説の設定となったものが毎年多かった。それでも何とか自分たちのオリジナルの仮説を設定しようとする気持ちが強く、結果的に「上がった」の数値の高さに繋がったと考えられる。その都度、教員側のフォローも行ったが、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

- ・ 日常生活における現象や既習内容を用いた問題作成を通して、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。
- ・ グループ活動やプレゼンテーションを通して、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、グループ決定を行い、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。様々な条件を考察し、実験を行ったりしながら、グループで数学的活動に取り組む。発表用の原稿の下書きを作成する。

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 発表準備を実施。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」

- ・ 8×8 オセロの必勝法の考察
- ・ 宝くじの期待値
- ・ ポーカーの役がそろっ確率

- ・偏差値が 100 を超えるケースの考察
- ・日本人全員が A 型になる日は来るのかの考察
- ・共通テストにおける正答率が最も高い番号の選び方の考察
- ・子ども用の自転車で大人用の自転車に追いつくための条件など。

【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2回～第4回集計分)

年 度	上がった (%)	変わらない (%)	下がった (%)
2022 年度	74.2	25.8	0.0

生徒は肯定的に活動に取り組み、身近なものに対し数学的にどのようにアプローチするかを意欲的に考察していた。テーマの方向性が決まると、テーマに対して前向きに取り組み、検討・発見・仮説・検証などグループで盛んな議論が交わされていた。今後は、数学分野のグループだけでなく、生徒が社会的事象や自然現象などの考察に数学的な考えを積極的に活用できるよう、働きかけを工夫していきたい。

## II-1-2 SSRI サイエンスツアー代替講義

### 1. 目的

地元の長岡技術科学大学の先生の講義を受講し、科学や科学技術への興味・関心を高めるとともに研究の意義や、それらの研究が日常生活のどのような場面に関わっているのか理解を深める。なお、この講義は、本来、長岡技術科学大学を訪問し、実際に研究の場を肌で感じることを企図したが、コロナ禍による中止を受け、その代替行事として対面での講義に変更し実施された。

2. 期日 令和5年1月26日(木)午後

3. 対象 1学年普通科240名

4. 講義テーマと受講方法

- |                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| ①「雪国の暮らし、雪や氷にまつわるあれこれ」           | 杉原幸信 助教   |
| ②「太陽電池の仕組みと環境にやさしい太陽電池のお話」       | 田中久仁彦 教授  |
| ③「Doc2Vec を用いた Twitter 上での似た人検索」 | 白川智弘 准教授  |
| ④「分子のLEGOブロック? いいえ、有機合成化学です」     | 竹中克彦 教授   |
| ⑤「ガラスで創る全固体電池の話」                 | 本間 剛 准教授  |
| ⑥「染め物の化学と繊維の電顕観察」                | 高橋由紀子 准教授 |
| ⑦「蛋白質は、とってもすごい!」                 | 城所俊一 教授   |

上記①～⑦の講義のうち、③のみオンライン講義で実施。他は全て対面での講義。

5. 講義の感想(生徒アンケートより)

・雪国でずっと住んでいるのに知らないことが多かったのです。学ことがとても多かったです。トンネルの上の柵など、今まで意識したことはありませんでしたが、この柵で雪を溶かすことによって落屑を防いでいることが分かりました。また、対策をすることにお金を出すだけではいけないということが分かりました。人々の意識が大切だと思いました。

《「雪国の暮らし、雪や氷にまつわるあれこれ」の感想》



・半導体は、ほぼ絶縁体だということを知ってとても驚きました。可視光で電子を移動させるのが太陽光発電の仕組みだと初めて知りました。地球にたくさんある元素を使用して高性能の太陽電池を作ることができたらより良い未来になると感じました。しかし、それが難しい…真空環境が作れるなんて、人間の技術はすごいなあと感じました。

《「太陽電池の仕組みと環境にやさしい太陽電池のお話」の感想》

・Twitter で普段ツイートを見たりするので、自分にとっては身近な内容だった。SNS を利用していても、協調フィルタリングという機能が使われていることは知らなかった。また、協調フィルタリングの課題点を踏まえてできた新しいシステムは、他の SNS、クラスターにも推薦ができるなど、とても画期的だと思った。 《「Doc2Vec を用いた Twitter 上での似た人検索」を受講しての感想》

・化学の mol に関することや、原子の結合の仕方によってゴムになったりプラスチックになることを学んだ。柔らかいゴムと硬いゴムの性質の違いを簡単な実験を通じて知ることができた。自分が思っているよりも、化学は日常生活の様々な場面で役立っていることを学び感動した。また、ノーベル賞についてのお話がいくつかあり、面白いと思ったので、少し調べてみようと思った。

《「分子のLEGOブロック? いいえ、有機合成化学です」の感想》



・電池には出力の高さ、エネルギーの密度、使われている物質によって、様々な種類のものがあることが分かった。液体の入っていない全固体電池が今注目されており、より高性能で安価なものを作る努力がされていることを初めて知った。また、電池にレアメタルが使われていることに驚いた。電池を捨てる時には、しっかり分別をしたいと思います。

《「ガラスで創る全固体電池の話」の感想》

・普段何気に見ている染物の色は、その物質自身ではなく外観の環境に影響されているということを初めて知りました。また、外観の光の色を吸収しているのに、それとは反対の色が反射され、その物質の色へとなくなっていくことも面白いと思いました。今、沢山の物質や化学が解明されていく中で、昔からある用法が実は化学的に見て大きな影響を成し遂げていると知って、昔の人の知恵や伝聞が今は理屈のあるものになっていると思うととてもすごいと思いました。私も大学に行き、好きなことについて調べたりして自分の探求を深めていきたいです。

《「染め物の化学と繊維の電顕観察」の感想》



・生物基礎でタンパク質には多様な種類があり、私たちの体内のあちこちで働いていることを学んだが、その性能は分子設計で高めることができ、それらは人類の直面する諸課題を解決する可能性があることが分かった。アミノ酸をDNAが示す設計図通りに並べると自然に立体構造ができるというのは驚きだった。様々な特性を持つ酵素について、もっと知りたいと思った。

《「蛋白質は、とってもすごい!」の感想》



## 7. 検証

「より多くの化学に触れさせたい」という思いから、各生徒が40分の講座を3つ受講するという企画だった。本来の大学の講義からすれば、かなり短時間の設定だったが、いずれの講座も大学の先生方が、高校生が興味を持ちやすいテーマで分かりやすく講義して下さったおかげで、多くの生徒が新しい知見を得たと感じていたようである。上記の生徒の感想にも日常生活の様々な場面で使われている様々な科学技術の力について気づき、科学的な知識に深い興味を持ち、もっと探究したいと意欲的なものが多く、今回の講座が意義深い事業となったことが示されている。今後、さらに大学側と連携を深め、生徒の学ぶ意欲を喚起していくことの必要性を感じた。

## <Ⅱ>-2 SSRⅡ

### ◎『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（※20 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」		

### Ⅱ-2-1 課題研究

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。目的は共通である。

#### 目的

- ・生徒の主体的な活動による課題研究を通して、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。

### ○ 国語分野

#### 1. 研究内容および方法

2年生普通科文系の「国語」を選択した生徒は17名である。グループ分け及び研究テーマの選定にあたっては、国語学・国文学の研究領域について教員から概説を行い、生徒各人が「現代文学」「古典文学」「言語表現」のいずれの領域でどのような内容を研究したいのか考えるところからスタートした。希望した研究内容系統が類似するものをグループ化し、5つの班を作った。さらに、教員の助言のもとで班ごとの話し合い・すり合わせを行って、最終的な研究テーマを決定した。

最終的に「言語表現」と「文学」の分野について、以下の5つのテーマで研究した。

#### 「言語表現」

- ・本の帯の表現研究～本の帯をとおして、人を最も引きつける表現を探す～

#### 「文学」

- ・童話と社会の関係 姫と女性像
- ・江戸川乱歩とエドガー・アラン・ポーの推理小説の比較及び研究
- ・なぜ藤原定家は百人一首に菅原道真の代表作『東風吹かば』ではなく、『この度は』を選んだのか
- ・源氏物語～夕顔の巻～

夏休みなどの課外時間も利用しながら、研究対象となる作品の読み込みやデータ収集に十分に時間をかけ、その上で先行研究や参考図書にあたるという手順を重視し、参考資料に関しては司書の協力も受けながら研究活動に取り組んだ。中間報告会での先生方や他班からの質問やアドバイスをもち、修正や追加研究を加えて研究を深化させるのが、研究の最終段階である。

#### 2. まとめ

研究対象自体の読みや調査に時間をかけることや先行研究などの資料を参照することなど、研究



姿勢について学んだことで、生徒は安易にインターネットの検索のみに頼ることなく、様々な文献を繙くなどして主体的・協働的に研究活動を行っていた。キャリアデザインツアーで国立国語研究所を訪ねた生徒が、切りこみ方や掘り下げ方について班をリードする場面も見られ、SSHの学習活動は横断的に関わりを持ち、活かされていくことが明らかになった。今後は「読めば読むほど（調べれば調べるほど）新たな興味が湧いてくる」という実体験から、一人ひとりの生徒が研究を楽しみ深めたいと感じていけるような、日常的なきっかけづくりが課題となろう。

## ○ 世界史分野

### 1. 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名である。テーマの選定は、興味関心のあるテーマの傾向をもとに指導教員が調整の上で班を構成し、生徒同士での班内での協働作業を通じて、最終的な研究内容を決定した。研究テーマは「ナポレオンは本当に英雄なのか?」「フェルメールの贋作者メーヘレン」「ソ連崩壊とウクライナ情勢」「神話の最高神の比較と歴史」の4つであった。

各班は、テーマの絞り込みや深化に悩みながらも、生徒が主体的に研究を進めていた。設定授業時間だけでなく休み時間や放課後も班員で連携をとって活動していた。調査は図書館司書の協力を得ながら、校内外の文献・資料も収集し、さらに生徒用タブレットを活用してインターネットで適切に情報収集を行った。

中間発表会では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。今年度はポスターセッションという初の試みとなったが、ポスターや原稿作成の準備はドキュメントを共有し、各自が調べたことをまとめていくなど、生徒用タブレットを有効活用していた。

### 2. まとめ

この研究活動は生徒主体に進めるべきと考え、教員の指導は行き詰まっているときの助言や、最終的なポスター・原稿を仕上げる段階の添削指導が主であった。人文科学分野での研究として、内容的にはまだまだ心許ないのは事実だが、中間発表会前後から各班内部で協働しつつ内容を深化させていく過程も垣間見え、今後の探究活動の礎にはなるのではないかと考える。ナポレオンのテーマは、2023年の共通テストでも同じような問題提起が出題文に取り上げられており、共時性を感じさせるテーマ設定であった。

## ○ 日本史分野

### 1. 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14名の生徒を4班に編成し、各班で興味のある歴史事象について討議した結果、本次の研究として「飢饉に関する研究」、「なぜ朝廷は東北地方を侵略したのか」、「なぜ紫は高貴なイメージがあるのか」、「独自の文化をもつ民族の特徴」の4テーマを設定した。そして、図書館やインターネット等を活用して文献を調査し、仮説について検証を進め、研究内容をポスターにまとめ発表した。

### 2. まとめ

本研究では、生徒が主体的にテーマを設定し、調査・考察・ポスターや発表原稿作成等の場面を通じ、協働すること、論理的思考力や課題解決能力・表現力を高めることを主眼としている。そこで、教師側は、研究の結論に関わるような誘導的な指導は極力控え、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。一方では「単なる調べ学習→まとめ」にならないよう、テーマ設定にあたっては「疑問に思ふ歴史的事象」かつ「仮説を立て、調査、考察できるもの」という基準の順守を強調したため、かなり苦労したようである。また、調査を進めるなか、疑問点を解き明かすことのできる史料がないことが分かり、そこからテーマの再設定を余儀なくされた班が見られた一方で、調査を進めるなかで生じた疑問を新たな研究テーマとして設定し直すなど、研究を深化させた班も見受けられた。

歴史の研究は、本来ならばテーマに沿った史料を収集・検討していく必要があり、収集・検討には現地調査等で得られる地方文書等の史料や活字史料を読み込むことで考察するものである。しかし、本次研究においては、時間的な制約や活動範囲が限られており、史料の収集自体が難しい場面が少なからずあった。今後、課題研究における日本史研究では、指導者側が提示した郷土の地方文書等を読

解し、そこから分かる史実をもとに検討を加えてまとめるというやり方も一案として考えられるのではない。

このような問題はあったが、収集活動時には積極的に先行研究に関する文献にあたる姿が見られ、発表準備から発表会における意欲的な取り組みの様子から、生徒が協働して活動し、限られた時間の中で探求的な活動を行ったことが伺え、当初の目的を達成し、課題解決能力を高める一助となったと総括している。

## ○ 地理分野

### 1. 研究内容および方法

2年生普通科文系の「地理」を選択した生徒は計19名（男子7名、女子12名）で、研究テーマは「県別の肥満度の違いとその原因!」、「県内の温泉分布と成分」、「新潟県と有名観光地との比較」、「日本人の留学先に求める地理的条件」、「東西日本の境目」「火力発電に代わるもの」の6つであった。各班のテーマの選定は、興味関心のあるテーマを各班で話し合い、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。

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。iPadで検索を行いながら、図書館の文献や資料にあたる班も見られた。Googleドライブやドキュメントシートを使って、共同作業を上手に工夫していた班もあった。

研究成果の発表は、ポスターセッションで行い、文字の配色や図表を用い、視覚的にも理解しやすいように工夫を凝らした発表が行われた。10分間という制限時間のなかで、効果的に聴衆に伝えるため、リハーサルを繰り返し行ったこともあり、時間配分・質疑・意見交換も含め充実した発表となった。

### 2. 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、グループ活動やポスターセッションを通じて協働し、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。本年度も、教員側の立場は、簡単なアドバイスに留め、生徒が主体的に活動できる環境整備を第一とした。発表に向け、内容を精査検討しリハーサルを繰り返すことにより、プレゼンテーション能力の向上を図ることができた。

## ○ 倫理分野

### 1. 研究内容および方法

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、研究テーマを選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分野にこだわらず複数出し合い、班内で約1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、班員が共通で研究したいテーマを話し合った。その結果今年度は、「正義」と「友人の定義」という2テーマとなった。

「正義」を研究テーマとした班では、混迷する世界状況において今最も必要とされている「正義」とはどのようなものか、という問いから、さまざまな立場における正義を考察し、正義のあり方を探究した。また「友人の定義」を研究テーマとした班では、高校生の日常における関心ごとである友人に関する様々なアンケート調査を実施し、現代に生きる高校生が共有する「友人の定義」を考察した。

具体的には、まず、個人がインターネット等を活用して自分の考えに沿って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、探究していった。また、研究を進める上でそれぞれの分担を決め調査にあたった。分担を明確に決めたため昨年より研究は捗ったが、逆にまとめ作業に時間がかかってしまった。

### 2. まとめ

今回の研究活動では、生徒自らが課題を設定し、グループ活動や中間発表会を通じて、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つたり、結論に結びつける論理が不十分であつ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。

## ○ 政治経済分野

### 1. 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、「東京一極集中と地方創生」と「成人年齢引き下げと契約」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。

「東京一極集中と地方創生」の研究グループでは、東京に象徴される大都市への人口集中によって生ずる課題を踏まえ、リスクの分散や日本社会全体でのバランスのとれた経済活性化を実現するために、地方創生が不可欠とする視点で検証・研究を進めた。また、「成人年齢引き下げと契約」の研究グループでは、本年4月に民法改正が施行されることで生ずる諸問題、新たに成人となる18歳の若者が直面する法契約について取り上げて研究を進めた。

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調査を行い、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、限られた時間のなかで、研究成果の発表を効果的に行えるように、パワーポイントの作成にあたっては、図解やグラフ等を使用し、「見て理解する」ための資料になるような工夫がなされていた。

### 2. まとめ

昨年と同様に、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徹した。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に一貫性が欠如していたりする部分もみられた。しかし、限られた時間のなかで、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様々な場面で見られ、自分の考えを表現できる能力を育成することができた。今後は、研究を深める視点や手法を指導し、論理的思考力や表現力をより一層育成していきたい。

## ○ 英語分野

### 1. 研究内容および方法

2年生普通科文系の「英語」を選択した生徒は19名である。それぞれの興味・関心に合わせて6班に分け、教員の助言のもとで班ごとに検討し、最終的なテーマを決定した。研究テーマを選ぶ際は、課題を明確にすること、その課題から適切な仮説を導き出せるかどうか、先行研究の調査を十分に行えるか、適切な調査方法、検証方法を考えることが可能か、をポイントとした。研究のテーマについては次の通りである。

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| ①国際比較に見る日本の英語学習の改善点  | ②日本の英語が伝わりにくい背景   |
| ③外国人労働者の現状と私たちができること | ④国際比較で考える肥満の課題解決策 |
| ⑤パリ協定脱退から見る日本メディア    | ⑥三カ国から見る日本の教育の改善点 |

夏休みなどの課外時間も利用しながら、研究対象となる文献の読み込みやデータ収集を行い、参考資料に関しては司書の協力も受けながら研究活動に取り組んだ。中間報告会での先生方や他班からの質問やアドバイスをもとに、修正や追加研究を加えた。

### 2. まとめ

調査研究の途中で生じた疑問から新たにテーマを設定し直すグループがあり、「仮説を立て、調査・研究できるもの」という基準に合わせたテーマ設定に苦労した。しかし最終的には、日常の疑問や関心事、授業内容がきっかけとなった高校生らしい着想のある研究が行われた。文献調査やそれに基づく分析、発表原稿やポスターの準備等、多くの場面で主体的・協同的な取り組み姿勢が見られた。

このことから、課題研究を通して、課題解決能力・探求力の育成が図れたと思われる。

## ○ 芸術・音楽分野

### 1. 研究内容および方法

2年普通科文系7名を2班に編成し、「生活の中の音楽」という共通テーマからそれぞれの班でテーマを決め、研究をおこなった。

1班は「音楽の教科書に採用される曲の特徴」というテーマを立て、高校1年生の音楽の教科書に採用されている曲のうち、自分たちの年代が共感できるポピュラー音楽がどのように選定されているのかを考え、その法則から、今自分たちにとって身近な音楽の中からどのような曲が選定されていくかを予想するところまで研究した。教科書会社3社の過去20年の教科書から抜き出した楽曲をテンポや音域、どの程度世間で浸透しているかなどの視点から分類し、そこから考察を行った。

2班は「人間の耳に聞こえる・聞こえない音を生活に利用しよう」というテーマを立てた。老化や性差などによって聞こえる周波数が変化していくことに着目し、その特徴を実生活の中でどのように生かしていけばよいかを様々な文献で調べ、自分たちの考えをまとめた。特に物理現象としての音に着目し、音＝振動、その振動を生かす様々な技術があることや、年齢・性差・人間と動物など様々な違いから生まれる聞こえる周波数を生かした実生活に役立つ事例を挙げた。

### 2. まとめ

1班は過去の教科書から掲載曲のデータを収集するところから始めたが、作品数が多い上、様々なジャンルの曲があり、どのようにまとめていけばいいかに苦労していた。研究の軸をポピュラー音楽と決めたが、自分たちの知らない作品が多く、どれが所謂ポピュラー音楽になるのかという定義も曖昧なままスタートしてしまい、まとめ上げるのに苦慮した。最終的には作曲年で分類し、更に特定の歌手（アーティスト）が発表したものという定義によりスムーズに分類することができた。最終的には今後採用されると予想できる曲をいくつか提示できたが、その根拠を深く考察するまでには至らなかった。

一方2班は年齢や性差、人間とそのほかの動植物の聞こえる周波数の違いを、過去の研究で明らかになっているデータに基づき提示できた。中間発表まではその違いを物理的実験で確認することを考えていたが、様々な指摘により方向を変え、その違いを生かした実生活に役立つ内容を調べることにした。様々な文献を読んで、音の聞こえ方の違いによる様々な問題点について深く考えることができた。

どちらの班も、テーマの設定が広すぎて目的があいまいだったことや、まとめに至る過程がうまくいかなかったなど反省すべき点であるが、班内で役割分担が適切におこなわれ、発表の流れがスムーズにおこなわれたことなど、今後を生かせる経験を得たと考える。

## ○ 数学分野

### 1. 研究内容および方法

選択した生徒を4, 5人のグループに編成し6つの研究班を作った。研究にあたり、教科書や参考書などの文献やパソコンやタブレットを活用したり、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、一般的な規則性や公式を発見する。
- ・身の回りの事象に対して数式化する。
- ・正多角形などの図形に対して、体積を求める方法、応用を考察した。

研究発表はポスターセッションで行う予定で、視覚的にも理解しやすいようにポスターの作成を工夫した。生徒達は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。

「生徒の取り組んだ課題」

- ・図形の性質を図形の方程式の定理で解く
- ・コロンビアでのA型の生き残り率
- ・指折り掛け算
- ・正多角形の体積
- ・数列に関する研究
- ・一次不定方程式の特殊解についての考察

### 2. まとめ

生徒自ら課題を見出し、課題解決をしていくことを第一に考えたため、教員側からの課題提示、解決の糸口の示唆などなるべく行わなかった。時間制約が大きいいため、研究内容を深めきれなかった班

もあった。どの班も放課後等の時間も利用し、研究活動に積極的に取り組み、地道な計算を通して説明の根拠とするなど注意深く研究を行っていた。班での研究活動を楽しみながら取り組んでいて、活動を通じて、知識の再確認や定着が深まり、数学や科学に対する関心が大きく高まったように思える。

## ○ 物理分野

### 1. 研究内容および方法

1年次の「課題研究基礎」での経験を生かし、新たなテーマを設定することから始めた。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。実験方法や仮説を検討し、研究を進めた。実際に予備実験をしてみると結果が予想に反することもあり、検証を進めながら、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。

12月には各分野において「SSRⅡ普通科課題研究中間発表会」を行い、生徒同士の活発な質疑応答が行われた。自己評価と相互評価を行い、研究成果を再検討した。2月からは、研究成果をポスターにまとめ、3月にポスターセッションの形で成果を報告した。

### 2. 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が定まるまでが大変である。また、生徒たちは、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、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。実験データが何を示しているのか生徒同士で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。今後も、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. 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。27名の生徒を4名から5名の6グループに分けて研究を行った。本時の「課題研究」は、1学期に3コマ、2学期に8コマの時間設定である。平日では部活動の合間の放課後や昼休みを利用し、また、冬休み期間中なども利用しながら意欲的に取り組み研究を進めている班もあった。

12月中旬の中間報告会はポスター発表で行った。その時のテーマは次の通り

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| ①災害時も安心!?化学電池を作ろう | ②最高品質のリップクリームを見つける |
| ③やわらかいお肉が食べたい     | ④炎色反応              |
| ⑤酸が骨に与える影響        | ⑥リサイクルできるカイロ       |

中間報告会後も研究を続け、3月にポスターセッションを実施した。

### 2. まとめ

2年生理数科において課題研究を実施しているが、2年生普通科理系では設定されている時間は限られているので、事前の準備と研究の展望など、担当教諭の助言が必要であった。また、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あったが、長期間にわたる時間設定ということもあり、生徒達は対応できていた。発表会は12月中旬の中間発表会、3月上旬のポスターセッションの2回であった。

放課後や部活動後の時間など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生徒が多い。楽しそうに行っている姿が印象的で、学校生活に忙しい中にも生徒自身が感じている課題研究の重要度は高く、課題解決力・探求力が向上していると思われる。

## ○ 生物分野

### 1. 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 27 名が、7 つの班に分かれて研究を行った。授業のみで研究を行うためには時間的制約が大きい。しかし科学研究を体験すべく、研究プロセス、論理的思考力及び、発想力を重視した。テーマ設定 → 目的 → 仮説 → 実験計画 → 結果処理 → 考察 → 課題と展望。どの過程も科学的根拠をベースに、高校生らしいアイデアを盛り込んで研究するよう指導した。授業時間内で終わらない班は放課後の時間を使い、主体的に研究を行った。また、実験を進める過程で新たな疑問が湧き、積極的に追実験を行う班も見られた。

本年度の課題研究のテーマは以下の通りである。

- |               |                       |       |
|---------------|-----------------------|-------|
| ① 硫化アリルと涙     | ② 髪の毛のキューティクルと生活習慣の関係 | ⑤ 肺活量 |
| ③ 酵素をいっぱい摂ろう！ | ④ ババ抜きは人の言葉に惑わされるのか   |       |
| ⑥ なんちゃってグルメ   | ⑦ 味覚と視覚と嗅覚の関係         |       |



### 2. まとめ

時間的制約が大きい分、生徒の自由な発想をできる限り重視して進めた。そのため、科学的根拠から逸脱し直感的になる場面も多々あり、その都度「それは何が根拠なのか？先行研究はあるのか？ベースとなる事実とは？」と質問を投げ、軌道修正した。中間発表会ではタブレットを用いて研究の目的、内容及び方法、現在の課題をグループで発表し、質疑応答を行った。今後は3月に控えているポスターセッションにむけ、中間発表会で得られた成果を元に、研究内容を分かりやすく伝えるためのポスター製作や発表の方法を指導していく。

## ○ 地学分野

### 1. 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「昔の人がどのように寒さをしのいでいたのか」「カーテンと室内の気温の関係」「石のあたたまりやすさについて」である。また、取り組み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	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
40.0%	50.0%	10.0%	0.0%

- 実験の計画と実施は十分にできた。

あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
60.0%	20.0%	10.0%	10.0%

- 中間研究発表の準備と本番は十分にできた。

あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
40.0%	40.0%	10.0%	10.0%

- 課題研究基礎の経験を活かすことができた。

あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
50.0%	30.0%	20.0%	10.0%

### 2. 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られず苦勞する。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、現在起きている現象や過去の課題研究を参考に、積極的にテーマ設定に取り組んだことが読み取れる。しかし、急なスケジュール変更で用意した時間が足りず研究発表の準備が足りなかったという意見も多くみられた。また、1年次の課題研究基礎の経験をあまり活かすことができなかった側に回答する生徒が増え、前年度カリキュラムとの継続性を研究していく必要がある。

## ○ 保健体育分野

### 1. 研究内容および方法・結果

2班に分かれ研究活動を行った。研究内容については次の通りである。

#### (1) 「柔軟をする一番適切なタイミングはいつか」

この班は、けがを防止したり、身体の機能を高めたりすることに大きく貢献している体の柔軟性について、入浴後の柔軟は本当に高い効果を発揮するのか調査した。

被験者の長座体前屈と開脚を計測し、その後入浴前・入浴後の2パターンに班分けし毎日柔軟を行わせ、再計測の記録から考察し、入浴後の方が記録を伸ばしていることが見られた。また、入浴時間を30分以上と30分未満で結果を分け、30分未満の記録が一番伸びていることから、入浴時間が長すぎない方が体が柔らかくなりやすいと考察した。短い期間での計測であったため、より効果のあるストレッチ法まで発見できなかったが、仮説の「入浴が筋肉の緊張を和らげ、筋肉の柔軟の効果が高まるのではないか」ということは結論づけていた。

#### (2) 「100Mのタイムと50Mのタイムの違いの調査」

この班は、「100M走の時はゴールが先にあることで目線が落ちることがなく、スピードを維持して50M地点を通過するため、50M走の時よりも通過タイムが速いのではないか」という仮説から調査を行った。

被験者45名をグラウンドに集め、1本目に50M走の測定、2本目に100M走の測定を行い、50M地点と100M地点にカメラを置き、動画からフォームとタイムを計測した。男子も女子も仮説のような大きな傾向は見られず、考察をし直していたが、中間発表会での反省点も踏まえ、被験者の数を138名まで増やし、天候に左右されない条件として体育館で計測をし直し、様々な工夫を付け加えていた。

条件は変わったが、仮説を立証し、体力のない女子についての有効なアドバイスの結論を出せなかったことや、10M間隔でカメラを設置し、区間によってフォーム・スピードがどのように変化しているか調べる必要があったなど、反省点についても考察していた。

### 2. まとめ

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と感じる。

## ○ 家庭分野

### 1. 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10名の生徒を3班に編成し、各班で興味のある生活に関する事象について討議した。結果、研究の題材として「めざせ!『しろくまちゃんのほっとけーき』」、「辛い袋麺をおいしく食べたい」、「色と集中力の関係性」、の3テーマを設定した。それぞれが課題についてインターネットや書籍、各種論文から資料収集を行い、調べた内容をもとに仮説をたて、実験や調査等を通してさらに考えるという探求活動が行われた。研究結果はポスターにまとめ、発表を行い、情報処理能力や表現力、コミュニケーション能力を発揮させ、課題解決の手法を学んだ。

### 2. まとめ

今回の研究では事前の指導として、それぞれの課題研究の方法として、調べ学習で終わるのでなく、研究対象を「科学的に」「根拠に基づいた」を意識し、研究対象を追求していくことよう助言をしてから取り組ませた。そのため、題材についてインターネットで検索するという簡単な方法だけでなく、各種書籍や論文を検索し、読み深めていく中で研究の手掛かりを模索し、探求活動をすすめていく様子が見られた。限られた時間の中ではあったが課題解決能力を高める機会であったと感じている。今回の研究はいずれも私たちの生活をよりよく、豊かにするためのヒントとなるものが多かった。本研

究で終わることなく、研究結果を実生活と関連させ、応用させながら快適で豊かな家庭生活送ることを期待している。

## Ⅱ－２－２ 普通科理系キャリアデザインツアー

### 1. 目的

#### 【大学訪問】

大学の模擬講義などを通じ、自分の興味・関心がどのような学部・学科とつながっているかを知り、将来自らの意志で進路選択できるよう参考にする。また、キャンパスの雰囲気をじかに感じて自身の大学生活をイメージし、その先の将来のなりたい自分像を描く契機とする。

#### 【被災地研修】

ガイドの話聞きながら被災地をまわることで、現在、日本が抱える問題に直視する。これにより、ただ大学に進むだけではなく、大学で学ぶことの意義を見つめ直し、大学で学んだことを将来どのように社会に貢献していくべきかを考え、自分が社会を担う一員になることを自覚する。

### 2. 内容

期日：令和4年10月6日（木）～7日（金） 参加生徒：普通科理系2年生134名

【1日目】・東北大学を訪問し、2班に分かれ模擬講義及びキャンパス内研修を行った。

A班：工学部化学・バイオ工学科 福島康裕教授

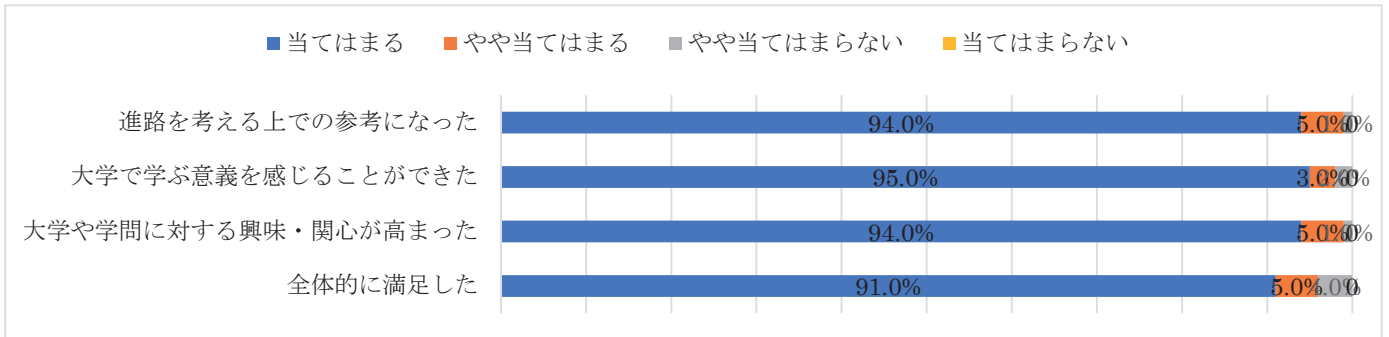
B班：工学部建築・社会環境工学科 佐藤翔輔准教授

・長岡高校出身の12名の東北大学生との懇談会。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いただいた。

【2日目】・宮城県名取市の閑上地区を訪問し、被災地研修を行った。語り部ガイドの方から、東日本大震災で甚大な被害を受けた当時の話をうかがった。

### 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



9割を超える生徒が「当てはまる」「やや当てはまる」と回答したことから、当初の目的を達成できたと考えられる。また、被災地での研修を行ったことで、理系としての使命感を感じることができた生徒もいたようである。今後は、今回高めた興味・関心・意欲を行動に移し、継続することが課題となる。

以下、生徒のアンケート回答を記載する。

- ・東北大学は「世の中の役に立つこと」を大切にしていることが分かった。留学支援も充実しており、それを活かせるかどうかも含めて、自ら動く必要性が分かった。今から実践したい。
- ・東日本大震災で被災した地域でもあることから、災害に対する研究を進めていることが分かった。その研究を重ねることで、震災に強い地域づくり、国づくりができる、その中心となるのが東北大学である、という自負を持って、研修を進めているということを知り、ここに来たいと思った。
- ・先輩との座談会を体験して、今までの勉強に取り組む姿勢はその場をしのぐためだけのものだったので、日頃からしっかり取り組もうというきっかけになった。
- ・先輩と比べて圧倒的に足りないのは、将来に対する意識と、勉強量だった。東北大学は意識の高い学生が集まると聞いて、このようなレベルの大学に進学したいと強く思うようになった。
- ・震災のことを伝承し風化させないことは、次の震災への準備にもつながり、必要であるということが



分かった。

- ・被災地の人の話を伺い、震災にあい、親族、友人を失っても、前に向かって、復興している人間の強さを知った。私たちは次にいつ同じことが起こっても被害を最小限に食い止められるように勉強しなければならないと思えた。

## Ⅱ－２－３ 普通科文系キャリアデザインツアー

### 1. 目的

#### 【大学訪問】

大学を訪問することを通して、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」としての姿勢を身につける。また、キャンパスの雰囲気をじかに感じて自身の大学生活をイメージし、その先の将来のなりたい自分像を描く契機とする。さらに、講義体験や施設見学を通して、自らの興味関心がどのような学問につながり、社会や職業とどのように関係し、どのような未来を切り開いていくのかを意識できるようにする。

#### 【専門機関・企業等訪問】

職場における実際的な知識や技術・技能に触れ、そこで働く人から直接話を伺うことを通して、学ぶことの意義や働くことの意義を理解する。また、現場に出向くことによって、インターネットで調べたり資料を読んだりするだけでは分からない情報を得て、主体的に進路を選択決定する力につながる。さらに、現代社会が抱える諸問題に人文・社会科学諸分野の研究・知がどのように関わっていくのか、学問分野や研究を俯瞰的に捉え、確かな学問観を醸成する。

### 2. 内容

期日：令和4年10月6日（木）～7日（金）

参加生徒：普通科2年生（文系）101名

#### 【1日目】・東京大学，東京外国語大学，横浜国立大学，早稲田大学 より一大学を選択・訪問

- ・長岡高校出身学生（東京大学，一橋大学，東京外国語大学，お茶の水女子大学，筑波大学）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。

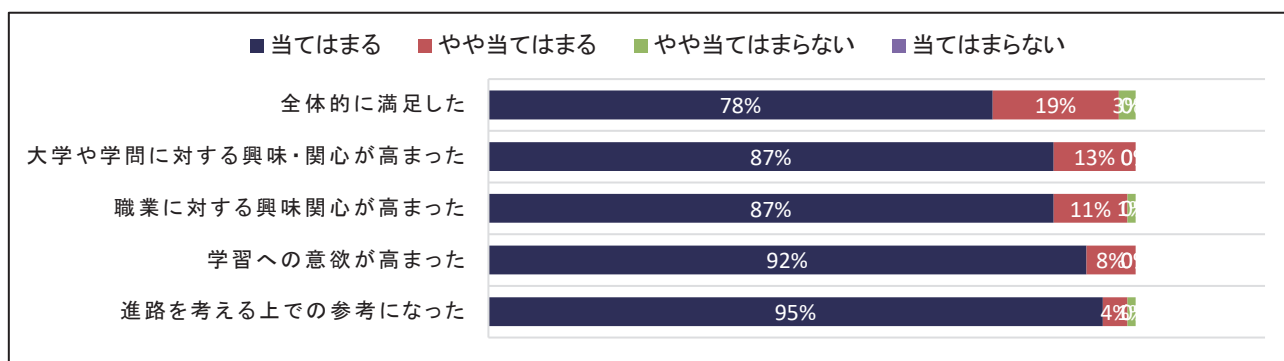
#### 【2日目】

文部科学省，国立国語研究所，筑摩書房，東洋文庫，三菱商事，JTB より一か所を選択・訪問

### 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



9割を超える生徒が「当てはまる」「やや当てはまる」と回答したことから、当初の目的を達成できたと考える。今後は、今回高めた興味・関心・意欲を行動に移し、継続することが課題となる。以下、生徒のアンケート回答を記載する。

- ・先輩方の話を聞いて興味を持っているものに踏み込んでみようと思った。大学を実際に見て参考になったし関心が高まった。
- ・大学では興味のある学問の具体的な内容を知ることができた。卒業生のお話では受験への緊張感が良い意味で増した。
- ・大学への憧れを持てた。将来働きたいと思っていた会社を見学できた。大学後の未来への目標ができた。

- ・企業訪問では具体的に仕事内容を見て自分が将来働く理想に現実味が出てきた。
- ・卒業生の体験談から今の時間を大切に勉強することが必要だと感じた。自分の目標や夢に近い人と話すことでよい刺激を受けた。
- ・各行程が楽しく、自分の価値観を良い方向に変えることができた。たくさん質問をし、人の体験を自分に活かしたりすることの大切さを学んだ。

※SSRⅡでは、「ディベート」「科学英語Ⅱ」を実施しているが、内容はSSRBと同様なので重ねて掲載はしない。

## ＜研究Ⅲ＞「課題研究」の手法を他の教科にも広げるための研究を進める。

【仮説4】について、取組を行う。『SSR』の探究的な学習方法を他の教科にも広げ、それぞれの教科の特徴を生かしながら、授業改善を行う。

### Ⅲ－1 SSHを授業に生かす取組

#### 1. 目的

課題研究の手法をもとに、SS以外の授業における生徒の「主体的・対話的で深い学び」に繋げる、より効果的な授業実践と汎用能力の向上。

#### 2. 研究内容・方法

課題研究では、テーマ設定から仮説の検証まで生徒が主体的・対話的に行い、そのためにICT機器を使いデータ収集や処理および発表を行っている。また、ループリック等による評価・振り返りにより、深い学びへとつながっている。これは、令和4年度から実施されている学習指導要領にある「主体的・対話的で深い学び」に通ずるものであることから、次の仮説(1)(2)(3)を立て、授業実践と授業アンケートを通して検証する。

#### ・仮説の設定

- (1) ICTを活用することで、授業の理解と深化につながる。
- (2) 生徒間対話を取り入れた協同的な学習により、課題解決能力や創造的な学習態度を育成される。
- (3) 生徒自身の学習評価・振り返りを行うことで生徒自身の学習方法と教員の指導方法が改善される。

#### ・方法〔Ⅲ期における教科実践例〕

##### 学習場面① 理科（実験活動）

指導方法 座学で学んだ事を踏まえ、実験前に仮説を立て、実験を行う。実験結果から得られる考察をまとめる。まとめた内容について発表を行い、他の生徒と意見交換を行う。

##### 学習場面② 家庭（夏休み課題：ホームプロジェクト）

指導方法 日常生活の課題を見つけ、研究・調査しながら課題を解決し、生活を向上させる。事前学習で目的や例などを説明し、夏休みに実施した。夏休み明けに発表を行い、研究内容を共有し、多角的な視点からの課題のアプローチや新たな課題の発見を図る。

##### 学習場面③ 数学

###### 指導方法 [1] 普段の授業

- ・授業始めに教員が前時の振り返りシート（生徒の自己評価・自由記述）についてクラス全体で共有する。〔観察・仮説〕
- ・本時の目標を明らかにし、学習活動「学び合い」を行う。〔実験〕
- ・終わりに振り返りシート（自己評価・自由記述）を記入させる。〔考察〕

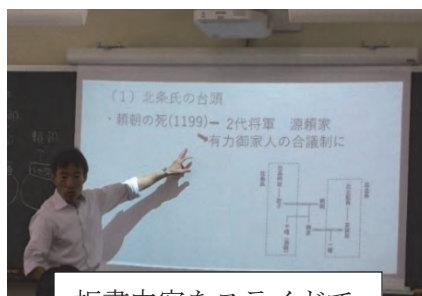
###### [2] 考査毎

- ・[1]と同様に振り返りを行わせ、内容をクラス全体で共有し、学習方法の改善を促す。

##### 学習場面④ 地歴公民

指導方法 教科書などからの知識の習得だけでなく、事項の背景について課題研究の手法を用いて深い理解へとつなげる。

## ICT活用例



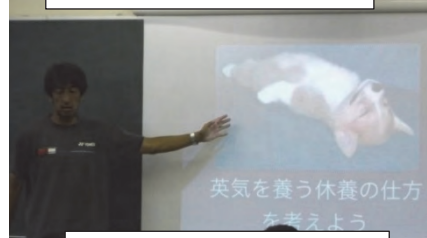
板書内容をスライドで



デジタル教科書を活用



グラフの動く様子を見せる

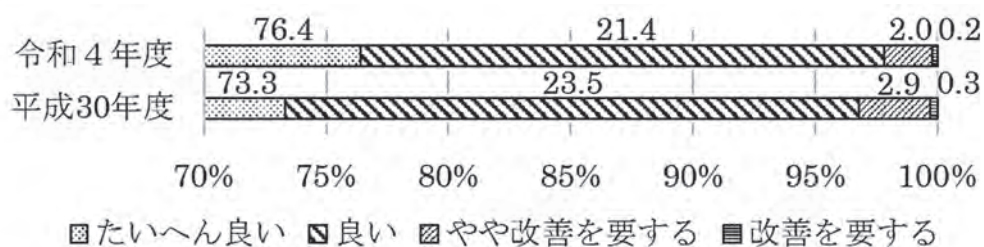


動画を活用することも

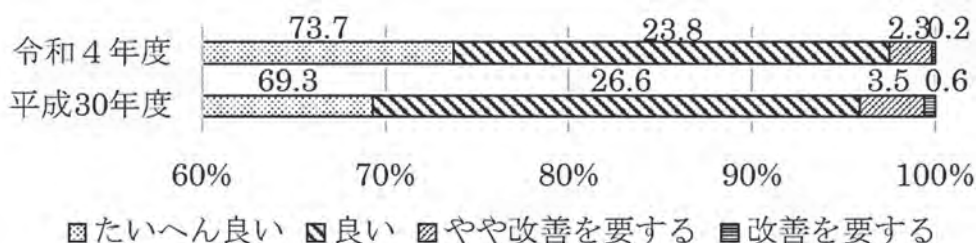
### 3. 検証

(1) 令和4年10月に実施した全校生徒対象の授業アンケートによる検証。

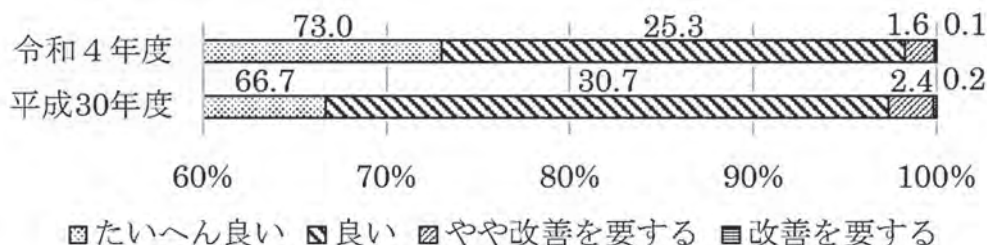
①説明や内容がよく理解できる授業でしたか。(知識・技能、思考力・表現力・判断力)



②興味を感じ、学ぶ意欲が湧く授業でしたか。(主体的に学習に取り組む態度)



③授業に対する満足度を評価してください。



第3期1年目と5年目の比較である。上記3項目について「たいへん良い」が3～7ポイント増加している。これを踏まえ以下のように仮説を評価できると考える。

#### 仮説の検証結果

(1) ICTを活用することで、授業の理解と深化につながる。

スライド・デジタル教材・インターネットや書画カメラなどデジタル機器等の様々なICT活用に

よって対話的な授業の活性化と内容理解の深化につながっている。

(2) 生徒間対話を取り入れた協同的な学習により、課題解決能力や創造的な学習態度を育成される。

授業課題に対して仮説を立て、生徒間対話や教員との対話を通して他者の意見からの気づきや多角的な視点の獲得、自らの思考を言語化することで深い学びと創造的な学習態度につながっている。

(3) 生徒自身の学習評価・振り返りを行うことで生徒自身の学習方法と教員の指導方法が改善される。

単元毎・学期毎の振り返りを行うことで学習方法や学習計画等、自らの学習活動の課題解決に向けた改善が行われている。また、生徒の振り返りから担当教員の指導改善につながっている。

### 3. 今後の課題

新型コロナの影響によりICT環境が急速に整備された。ICT機器の活用研究も進み、ここ数年で教員のICT汎用的能力が向上し、授業方法にも大きな変化がもたらされた。また、令和4年度から改訂された学習指導要領において「主体的・対話的で深い学び」に向けた学習と評価の一体化を基本とする観点別評価の導入により、生徒の学習改善と教員の指導改善のPDCAサイクルが重要となった。これは、SSにおいてこれまで実践しているものであり、それらを大いに参考にして取り入れることができる。今後は、SSと他の授業の垣根が無くなり、授業手法では双方向で好影響を与えられるようにしていくことになると考える。そして「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「主体的に学習に取り組む態度」の育成に向けて、効果的な授業実践方法の研究及びその評価方法の改善と教科を超えた教授方法の共有を継続的に行うことが必要である。

## Ⅲ-2 A L Tによる化学実験 Chemistry experiment in English

### 1. 目的

A L Tによる英語での化学実験を経験する。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

令和4年度は、年度途中でA L T(理数系)の異動により講師が確保できず、実施できなかった。

この取組みは、第Ⅱ期から続き、7年間実施してきた。第Ⅲ期の実施内容について、その取組みをここにまとめる。

#### 【研究内容・方法】

(1) 実施時期/場所 各年度の1月下旬 / 本校化学教室

(2) 対象 2年生理数科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」～温度センサー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。

本校理科教諭が日本語の実験書を作成し、それをA L Tと相談しながら英語版を作成した。当初、パソコンソフトは日本語表記であったが、実施時間のすべてを英語で行う趣旨から、ソフトも英語バージョンで行った。

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、そのグラフから得られたデータを元に反応熱を求めた。

(5) 検証・態度

・本校の理数科の生徒は、意欲的に取り組んでいた。A L Tの説明を一言も逃すまいとする姿勢が見られ、生徒にとっても有意義な時間であった。

・A L Tは授業などで普段から接しているので、生徒がコミュニケーションを取り組みやすい背景もあるようだ。実験操作自体は、難しい操作が必要ではないが、生徒は必死に取り組んでいた。

・英語のソフトにしたことも良かった。

### 3. 今後の課題

A L Tの丁寧でわかりやすい説明と本校の「科学英語」の授業により、「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。

実験操作が複雑な実験や薬品の扱いに必要な実験は、英語での理解がされないまま行くと危険なので、今後実験内容を変える場合にはその点に注意が必要である。

R4年度は9月にALTが異動し文系の方が赴任されたので、本授業の実施が難しくなっていました。コロナ禍もあり適当な講師の方を確保するのも難しくなっていました。講師の確保が今後問題になってくる。

【全体を通しての生徒の感想】（第3期中の主なもの）

- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・イージ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。
- ・英語だけの授業だったが、わかりやすい英語と説明で楽しかった。
- ・一人だと分からないこと協力して進められたので良かった。英語が得意ではないが、簡単な実験だったので理解しながらできた。
- ・まったく聞き取れないかと思ったけれど、意外としっかり聞き取ることができて良かった。
- ・英語ということで少し気が進まなかったが、頑張って理解することができ楽しかった。
- ・説明の英語は理解できたがコミュニケーションのための話す英語を使うのがとても難しかった。
- ・後悔が多い。数少ない英語での実験をもっと大事にすべきだった。
- ・化学のおもしろさは感じたが、教室内にいる人全員が英語で話さなければ意味がないように感じた。



### Ⅲ-3 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3年7月14日（木）2限 / 生物教室
- (2) 対象： 2年生理科生物選択者
- (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。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、授業中は全て英語で行う。

## 【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 72.2%	少し分かった 27.8%	あまりよく分からなかった 0%	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 11.1%	やや向上した 44.4%	変化なし 44.4%	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 27.8%	やや向上した 50.0%	変化なし 22.2%	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）

- ・実験器具や生物用語を英語で知れて、今後論文などの英文を読むときに活用できそうだったと思った。相手に英語で指示したり伝えたりするのは大変だったが、座学とは違う雰囲気楽しかった。
- ・今回の授業は、全て英語でコミュニケーションをとりながら実験を行うという新鮮な状況であった。その中でも、一人一人が自分の仕事を分担し、協力してできた。伝わりづらいことも多くあったが、今まで得た英語の知識、実験の技術をフル活用することで大成功に終わった。



左写真：パワーポイントを用いて説明するALT  
右写真：生徒とALTのやりとりは全て英語



## 3. 今後の課題

「躊躇することなく、積極的に英語で会話する」ことへの抵抗や恥ずかしさが払拭できないと感じた。つたない英語でもジェスチャーなどを加えて、まずは英語でコミュニケーション、ディスカッションする積極性を養う必要があると考える。理科という教科で、英語力を直接伸ばすことは困難だが、誰とでも勇気を持って自分の考えを述べ合う場は提供できる。普段の授業から、生物の様々な事象が「なぜ、そのようになるのか？」科学的理由と生物学的意義を考えさせ、生徒どうしが果敢にディスカッションする機会を増やし、説明力・多角的思考力・人間関係力などを養えるように努めたい。

## Ⅲ－４ 研修会及び他校発表会への参加

SSHの発表会や研修会ではあったが、SSHの指導力向上と共に、自らの教科指導に生かしてもらい、他教科へも広げてもらう材料として、教員を派遣した。

○新潟県立新発田高等学校 「Science Study I」「Science Literacy II」（英語発表）公開授業  
令和4年12月8日（木） 教諭1名（英語科）

- （1） 学校設定科目「Science Study I」 対象：1年1組（理数科）
  - ・ミニ課題研究における各グループの研究テーマの設定理由、研究の仮説、研究の方法、研究の進行状況等についてのプレゼンテーションを行い、今後の研究活動に活かす。
  - ・プレゼンテーションに対する相互評価を行う。
- （2） 学校設定科目「Science Literacy II」（英語発表） 対象：2年1組（理数科）
  - ・課題研究の中間報告を英語口頭発表で行い、課題研究の理解を深めるとともに、英語プレゼンテーションの力を高める。
  - ・プレゼンテーションに対する相互評価を行う。

※県内SSH校の取り組み事例として非常に参考になった。研究協議会では、村上中等教育学校、

燕中等教育学校も参加し、Science Study Iについては、研究テーマの設定プロセスや個人研究とグループ研究のメリット・デメリットについて検討した。今年度は、個人研究というスタイルをとり、教員の負担が増すというデメリットもある一方、「自分事」として積極的・自主的に取り組む生徒が増えたというメリットを実感することができたとのことだった。Science Literacy IIに関しては、研究テーマ設定において、知識不足から難航することが多いので、先行研究をネットで検索できるよう「先行研究検索エンジン一覧」を作成し生徒に活用させたこと、英語でのプレゼンに向けて、連携する大学の留学生や外部機関の助けを得ながら生徒たちが自立的に準備を行った等が話題となった。本校の課題研究もテーマ設定や、英語での論文作成や発表の指導方法で苦勞することが多いので、今後の指導に向け大いに役立てることができると思う。

## ＜研究Ⅳ＞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。

【仮説5】について、取組を行う。「研究発表交流」、「生徒交流会」などを行うことで、地域の中核拠点として未来の科学技術人材の育成を更に進める。また、「英語での研究ディスカッション」や「ハワイ自然科学研修」を実施することで、参加者の英語力向上とともに、グローバル社会での英語の重要性を深く認識させ、学びへの意欲を高める。

### Ⅳ－1 新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA

新型コロナウイルスの感染拡大により、主催側の長岡高校の生徒に欠席者が多く発表会運営が難しくなったこと、さらなる感染拡大が懸念されることを理由に前日に中止が決まった。ギリギリまで実施を模索したが、苦渋の決断により中止となった。

＜実施計画＞

日時 令和4年7月27日（水） 10:00～15:30

会場 アオーレ長岡 アリーナ

参加予定者 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）

新潟大学教育学部附属長岡中学校、長岡市立東北中学校 9校 480名参加予定



- ステージ発表予定
  - ・ビスマス酸の陽極酸化 新潟南高校（英語）
  - ・壁付きサボニウス風車の効率化 新発田高校
  - ・どうしたらココアは水に溶けるのか？ 柏崎高校（英語）
  - ・マクロファージと棘皮動物の再生 高田高校
  - ・ダンゴムシとワラジムシに関する研究 長岡高校（英語）
  - ・ヤブカラシ～巻きひげの成長過程の分析～ 富山中部高校
- 英語によるディスカッション テーマ  
「研究テーマの決定で、苦勞したこと」  
新発田高・新潟南高・柏崎高・長岡高
- ポスターセッション  
総数111枚

### Ⅳ－2 「世界津波の日」2022 高校生サミット in 新潟

#### 1. 目的

2015年の国連総会において、日本が提唱し、我が国を初め142カ国が共同提案を行い、津波の脅威と対策について理解と関心を深める事を目的に、11月5日の「世界津波の日」が、全会一致で採択された。翌2016年からは、世界各国の高校生が津波の脅威と対策について学ぶ場として、「世界津波の日」高校生サミットが、日本国内で開催されている。

今年度は新潟県で開催されるということで、本校生徒も参加し、世界の高校生と英語で交流し、

グローバル社会での英語の重要性を深く認識させることを目的とした。また、本県における「次世代の防災リーダーの育成」を図った。

## 2. 期日・会場

事前学習会	令和4年8月5日(金)	自治会館 講堂
スタディツアー	令和4年10月17日(月)～18日(火)	佐渡市、新潟市
サミット	令和4年10月19日(水)、20日(木)	朱鷺メッセ 展示ホール・メインホール
交流会	令和4年10月19日(水)	朱鷺メッセ 展示ホール・メインホール
記念植樹	令和4年10月20日(木)	朱鷺メッセ リバーフロントパーク

## 3. 参加者 理数科3名、普通科1名

## 4. 内容

### ■事前学習会

高校生サミットに参加する県内高校生を対象に、サミット本番に向けた事前学習や発表のリハーサルを行った。また、県内高校生と同じ時間や空間を共有することにより、連帯感を高めた。

### ■スタディツアー

3コースに分かれ、それぞれの訪問地において、防災・環境関連施設等の見学を通じて、防災・環境分野の経験や取り組みを学ぶとともに、留学生や日本人高校生が交流を図った。本校の参加者は「佐渡金山コース(佐渡市、新潟市)」に参加し、新潟市の親松排水機場、きらりうむ佐渡、高潮対策堤防、佐渡金山、北沢浮遊選鉱場、新潟東港を訪れた。(東港では防災訓練を行った。)

### ■サミット



今回のサミットでは、高校生が新潟県内の被災地や震災メモリアル施設を巡り、過去の自然災害の教訓や復興への取り組みを学び、「防災・減災・復興」のために、今自分たちにできることをと話し合った。被災経験のある新潟県だからこそ得られた教訓を、世界各国及び日本全国から新潟に集まった高校生を通じて情報発信し、本県における「次世代の防災リーダーの育成」を図った。

参加生徒達は、「災害を理解し、生き抜く力を高める」「災害リスクの軽減」「より良い復興に向けて共に歩む」のテーマについて、各学校で事前調査を行い、問題点を挙げ、問題に対してのアクションプランを提案した。本校は、3D

プリンターを使用して、「視覚障害者のためのハザードマップ」を作成し、視覚障害者の方に実際に使って頂いた体験と、そこから分かった今後に向けてのプランについて発表した。それぞれの学校からの発表後、グループに別れて具体的な議論を進め、最終的に各グループの意見を集約し、「新潟フェニックス宣言」を採択した。(使用言語はすべて英語)



#### 〈本校参加生徒の発表要旨〉

#### 「視覚障害者用のハザードマップ」

視覚障害者はハザードマップを活用することができないため、災害時に逃げ遅れる可能性がある。その問題点を解決するため、視覚障害者のための立体ハザードマップを作り、実際に視覚障害者の方に使用していただき、感想と改善点をいただいた。立体ハザードマップは距離が分からない、点字は汎用性がない、上下が分かりづらいなどの問題点があり、問題点を解決するため、音声ガイドを導入するというアクションプランを立て、提案した。

### ■交流会

サミット1日目終了後、外務省主催の「高校生交流」が実施された。参加者は複数グループに分かれ、自身や地域や学校の紹介を行い、全国から集まった高校生や留学生同士が交流を深めた。また、佐渡の伝統芸能や県内高校生のダンスパフォーマンスを鑑賞した。(使用言語はすべて英語)





## ■記念植樹

サミット2日目に、サミット参加国分（日本を含む26か国）のユキツバキを朱鷺メッセ リバーフロントパークに植樹した。その後、学校に届いたユキツバキ3本をサミット参加の記念として、本校職員玄関前に植樹した。



## 5. 参加生徒の感想

（スタディツアーに参加して）

スタディツアーを通して、新潟県が津波の被害に遭う可能性があること、その時に身を守る方法、物資運搬などの行政の取り組みを学ぶことができた。また、様々な国籍の留学生とも英語でコミュニケーションをとることを経験した。これまでは完全に英語しか使えない状況はあまりなかったので心配はあったが、英語でしか意思疎通を図れない環境では、積極的に間違いを恐れずに、普段の英語に対する勉強の成果を発揮することができた。そして、新潟の文化にも触れることができ、新潟の良さを再認識するよい機会になった。

〈長岡市視覚障害者福祉協会会長 五十嵐政夫様のお話を伺って〉

サミットの活動として五十嵐さんから私たちの作った3Dハザードマップに対してのアドバイスやお話を伺った。

例えば、私たちはハザードマップを作り始めた時、マップに点字を貼って視覚障害者の方にも情報を伝えられるような工夫を考えていた。しかし五十嵐さんから「視覚障害者の方全員が点字を完全に読めるわけではないため、方角がわかるものを置いたり、音声情報があつたりするといい」、「近くの海や川までの距離がわかる指標のようなものがあつたらいい」というアドバイスをいただいた。また、最近ではハザードマップ専用の音声CDが配布されていて情報を細かく読み上げてくれるということを教えていただき実際に聞かせてもらった。レベルが数字でわかりやすく説明されていて、ぜひ参考にしたいと思った。

実際に五十嵐さんから話を伺うことで、私たちが知らなかった事実や思い付かなかった工夫を得ることができた。また、情報を伝えるための手段は点字だけではないと分かり、ハザードマップがより良いものになるための工夫が広がった。

〈サミット全体を通して〉

サミットに参加して、大きく分けて2つのことを学んだ。

一つ目に、何が災害対策において必要なのか、また災害発生時に何をすべきかを学んだ。例えば、各校のプレゼンテーションで地域に即した災害対策や防災グッズの開発の取り組みを知ることができ、また、グループごとの発表で災害リスクを軽減する方法だけでなく、他の分科会のテーマについても理解を深めることができた。

二つ目に、留学生や他校との交流について。まず、英語でディスカッションをすることで様々な考え方を知り、視野を広げられた。更に、授業で学んだことを生かして積極的に交流することで英語のスキルを高めることができた。

この経験と知識を元にこれからは長岡の津波防災大使として、地域の災害対策活動などに積極的に参加するとともに、校内の災害に対する意識を向上させていきたい。間違えることを恐れずに積極的に挑戦していきたい。

## 6. まとめ

今年度新潟県開催ということで、今回初めての高校生サミットへの参加であった。発表に向けての調査・実験や英語でのプレゼンテーション・ディスカッションは、普段の学習の成果を確かめる良い機会となり、参加者の英語力向上や学びへの意欲の向上につながった。ディスカッションを通して今回のサミットの宣言を作り、世界に発信する体験することで、生徒たちは未来を担うリーダーであることを強く自覚した。また、国内外の高校生留学生との交流を通して、グローバル社会での英語の重要性を深く認識する体験となった。

### Ⅳ－3 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	【 新型コロナウイルス感染症により中止 】	令和4年11月24日(木) 14:00～15:30
場所	長岡市富曽亀コミュニティセンター	長岡市立表町小学校
対象	富曽亀児童クラブ在籍児童1～3年生	長岡市立表町小学校 6年生 33名
テーマ	—	天文部①：建物たちがかくれんぼ！？ 生物部：免疫トランプで免疫の働きについて学ぼう！ 化学部：材料3つでスーパーボール 天文部②：大気圧を感じてみよう！
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	R4年度		R3年度		R2年度		R1年度		H30年度	
	11月	7月	11月	7月	11月	7月	11月	7月	11月	
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	1位	1位	1位	1位	1位	1位	
チームワークを活用する力	2位	3位	2位	3位	2位	1位	4位	2位		
表現力	3位	2位	3位	1位	3位	1位	2位	3位		
リーダーシップを発揮する力	4位	4位	4位	5位	4位	7位	—	—		
問題を解決する力	4位	5位	5位	9位	7位	5位	5位	4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。	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。	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思いますか。	11月
とても楽しかった	93.9	ぜひまたあったほうがよい	93.9	以前より考える	87.9
楽しかった	3.0	あったほうがよい	3.0	以前と同じく考える	12.1
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	0.0
楽しくなかった	0.0	なくともよい	0.0	以前より考えない	0.0
無回答	3.0	無回答	3.0	無回答	0.0

数値は%

(3) 表町小学校出身の本校在学に対する調査（5年間の推移）

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 0, 0, 0, 1, 0      ②理由の1つになった 0, 2, 1, 0, 2  
 ③理由にはなっていない 3, 1, 4, 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	1, 1, 0, 2, 1	2, 2, 5, 3, 5	0, 0, 0, 0, 1	0, 0, 0, 0, 0
本を読むのが好き	1, 1, 1, 1, 1	0, 1, 1, 3, 3	2, 1, 3, 1, 3	0, 0, 0, 0, 0
問題を解いているときが楽しい	1, 1, 0, 1, 1	1, 2, 3, 4, 5	1, 0, 1, 0, 1	0, 0, 1, 0, 0
知識を得ることは楽しい	2, 1, 1, 1, 1	1, 2, 4, 4, 5	0, 0, 0, 0, 1	0, 0, 0, 0, 0
学ぶことに興味がある	1, 1, 1, 1, 2	2, 2, 4, 4, 3	0, 0, 0, 0, 2	0, 0, 0, 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・要望に込えている	3, 2, 2, 2, 1	0, 1, 3, 3, 5	0, 0, 0, 0, 1	0, 0, 0, 0, 0
小学生が理科に興味をもつきっかけになる	3, 2, 4, 4, 2	0, 1, 1, 1, 5	0, 0, 0, 0, 0	0, 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	2, 1, 2, 3, 0	1, 2, 1, 1, 7	0, 0, 2, 1, 0	0, 0, 0, 0, 0
今後も続けた方がよい	2, 2, 3, 4, 1	1, 1, 2, 1, 6	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0

数値は人数。左側が令和4年度

第Ⅲ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。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か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。今年度は富曾亀児童クラブでの実施は中止になり、表町小学校のみの実施となった。

(1)の結果では、生徒の結果では、コミュニケーション力、チームワーク、表現力が上位であり、5年間は同じ傾向であった。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。科学指導者としてのリーダー性の育成の点か

ら見て、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、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同っている。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。

(3)では表町小学校出身の本校在校生に、6年生の時に出席実験講座を体験した当時のことについてのアンケート調査を行った。5年間は同等な結果で、全体的に「全くそう思う」「そう思う」の回答が多く見られ、実験内容は印象深く4つの実験とも全員がよく覚えていた。この事は、出席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いると考えられる。また小学校の規模が小さく、本校に入学する生徒が少数で、全体傾向をつかむことは難しいが、本校への進学に影響を与えた理由の1つとしても挙げられていることから、(2)との結果とも合わせて、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。

#### IV-4 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 令和4年8月23日（火）

9:20～10:00 本校全体および理数科説明会 10:10～11:00 模擬授業

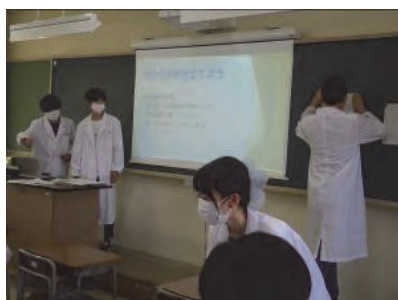
11:10～11:40 在校生との懇談会

【参加者】中学生68名 保護者・中学校教員・保護者32名（昨年度 中学生137名、中学校教員・保護者39名）

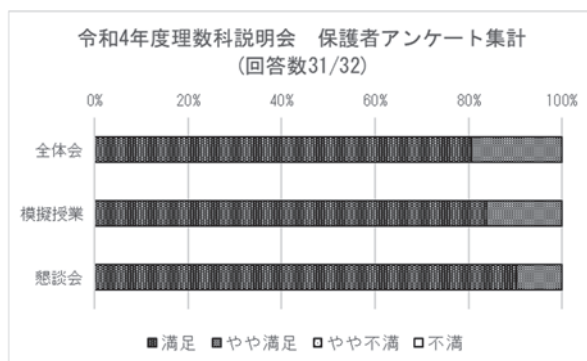
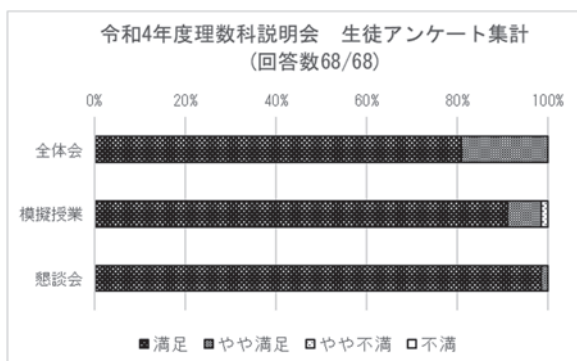
【模擬授業】数学、理科（物理・化学・生物）の4講座を開講し、中学生は当日指定された授業を受講する。

- ・数学：高校で学習する「数列」の授業を体験し、規則の発見から公式を導く学習を行った。
- ・物理：音センサーを用いて音速を測定する実験をした。講師は、天文部の生徒が担当した。
- ・化学：化学反応を用いて文字が浮き出る手紙を題材とした実験を行った。講師は、化学部の生徒が担当した。
- ・生物：体験を通してヒトの目の構造を学んだ。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4～5名ずつ配置した。中学生を4～5人の班に分け、前半は、在校生が高校生活や理数科の特徴、高校受験に向けてのアドバイスを話した。後半は、在校生が中学生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99%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

新型コロナウイルス感染症の感染拡大が懸念される中であるが、感染対策に細心の注意を払いながら、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。これにより参加者の99%以上に満足していただける結果となった。

中学生からは「先輩方の普段の生活や部活、学習についてのお話はイメージが湧いて良かったです。」「より理数科に行きたいという気持ちが強くなった。」、保護者からは「普通科理系と理数科の違いの説明があり、選択する際に決め手となる点が分かってよかった。特に自然科学については、カリキュラム、熱意、ともに最高の学び方と感じ、学校生活に目的を持ち、楽しく大好きな理科を学べると感じました。」などの感想が寄せられ、本校に対する期待の大きさを感じるとともにSSHの重要性を再確認した。

今年度の開催日は中学校側の行事日程と重なってしまい、例年に比べると参加者が減少した。当日のプログラムに参加できなかった中学生や保護者にも、ホームページなどを活用して理数科の魅力を積極的に発信していきたい。

### IV-5 中学校でのディベート成果発表会

1. 目的 今年度本校が実践したディベートについて、取り組みの成果を他校に報告し普及を図るとともに、本校の次年度以降の改善点を省察する。
2. 日時・会場 令和4年11月21日(月) 新潟大学教育学部附属長岡中学校  
体育館(実践発表), 各教室(交流会)
3. 参加者 新潟大学教育学部附属長岡中学校 中学1~3年生  
本校普通科2年1組 11名(司会1名、肯定側5名 否定側5名)
4. 内容 テーマ 「消費税を10%で維持することに賛成か反対か?」
  - ① 本校ディベート担当教諭が中学生に対して、ディベートの意義・目的を説明する。
  - ② 体育館で本校生徒が行ったディベートを実践発表する。
  - ③ 体育館の聴衆(中学3年生)は実践発表をジャッジする。(肯定:青、否定:赤カード)  
1, 2年生は、教室にてリモートで実践発表を視聴しジャッジをする。
  - ④ 本校生徒は、一人ずつ割り振られた教室で、中学生が行うディベート「スーパーでのレジ袋の有料化について」に参加し、ディベート終了後、感想を発表するとともに中学生に対し助言する。

#### 5. 成果

本校で行ったディベート実践での課題を意識し、質疑や反駁を改善して中学校での発表に臨み、ディベートの核心的な部分を披露することができた。一方で、中学生の発表のレベルの高さに刺激を受け、両校の相乗効果に繋がった。



### IV-6 長高科学祭

本校の文化祭である「和同祭」の企画で、自然科学系の部活動が実験ブース等を催し、科学への興味・関心を集める。新型コロナウイルス感染症対策のため、今年度の来場者は家族のみに限定した。そのため、本来は地域の小・中学生に体験型の実験等を紹介する催しができなくなった。

生物部・化学部・天文部は本校の生徒向けに実験・体験ブースを設置し、興味を持ってもらうよう工夫した。

期日: 令和4年9月3日(土)、4日(日)

天文部 プラネタリウム 手作りのプラネタリウムで天体を感じてもらう。

化学部 1日cool scientist生活 ドライアイスを使った実験を体験してもらう

生物部 夏の生物部まつり DNAストラップやファージのアクセサリを手作りしよう。

## IV-7 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、長岡市教育委員会「長岡地域理科教育センター」（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）と連携を続けている。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。

今年度は新型コロナウイルス感染症の対応により「新潟県SSH生徒研究発表会」を開催することができず、中学生が高校生の発表の様子を見る機会を設けることができなかったが、来年度以降も関係連携の強化を続けていきたい。今年度の取組を以下に示す。

### ・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を用いて、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、パワーポイントの作り方などを伝える機会となった。

実施要項（抜粋）	
1 期 日	令和4年9月29日（木）
2 会 場	長岡市教育センター大研修室
3 日 程	11:00 長岡高校の課題研究発表「物理分野1テーマ」
4 対 象	科学研究発表会参加生徒（中学1～3年生）
5 発表者	長岡高校教員1人

## IV-8 SSHハイ自然科学研修

### ◎ 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、現地大学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ことや、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。

### ◎ 5年間の実施状況

#### (1) 実施期日

平成30年度 平成31年2月25日（月）～3月3日（日）参加者11名（1年10名，2年1名）

平成31年度 令和2年2月25日（火）～3月2日（月）参加者10名（1年9名，2年1名）

令和2年度 新型コロナウイルス感染症のため渡航中止

令和3年度 新型コロナウイルス感染症のため渡航中止

代替手段として令和4年1月26日（水），28日（金）にオンラインによる講習を実施

令和4年度 令和5年2月21日（火）～2月27日（月）参加者15名（1年1名，2年14名）

#### (2) 主な研修先

- ・ハワイ州立自然エネルギー研究所(NELHA)
- ・キラウエア火山国立公園実習
- ・太平洋津波博物館
- ・マウナケア山（オニヅカビジターセンター）での実習
- ・ハワイ現地高校との科学交流
- ・ハワイ大学マノア校学生との科学交流と課題研究のプレゼンテーション
- ・アリゾナ記念館
- ・プナルウ黒砂海岸でのフィールドワーク
- ・モクパーパパ・ディスカバリーセンター
- ・イミロア天文学センター
- ・ハワイ大学海洋生物学研究所研修
- ・戦艦ミズーリ記念館
- ・太平洋航空博物館

(3) グループ課題研究

- ・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
- ・ハワイ島，オアフ島の植物の特徴について
- ・キラウエア噴火による大気汚染の影響について
- ・アルバトロスのボーラスから見る海洋汚染の現状

(4) 事前学習 … 全14回実施

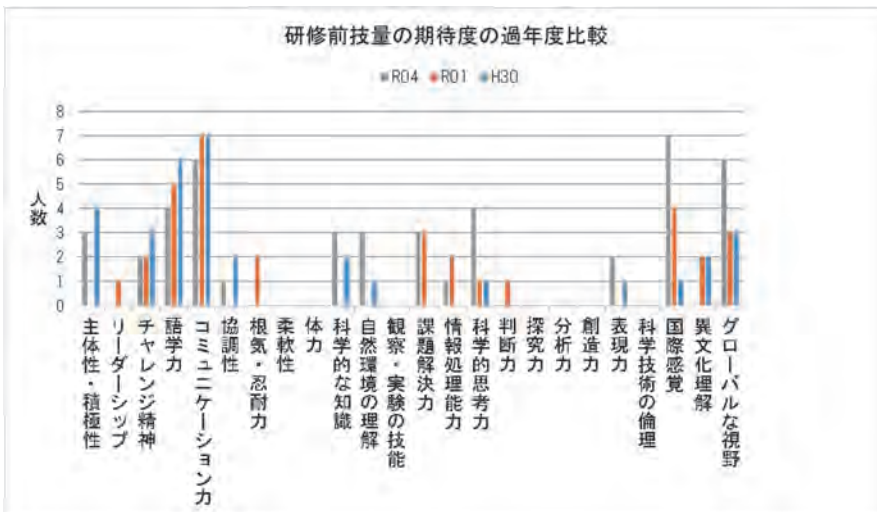
- ・12月中旬～1月上旬  
 ハワイの概要（地理，気候，環境）等の調べ学習  
 火山，岩石，鉱物，プレートテクトニクス，天体観測に関する研修に関する研修（本校理科教員）
- ・1月中旬  
 ハワイの歴史・文化・長岡市との交流についての研修（長岡市国際交流協会の講師による講義）
- ・12月後半～2月下旬  
 英語でのコミュニケーション，英語での課題研究プレゼンテーション（本校英語科教員）

(5) 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，研修報告会
- ・4月中旬 研究テーマごとのポスター，プレゼンテーション資料作成
- ・7月 新潟県SSH生徒課題研究発表会でポスター発表
- ・9月 本校文化祭でポスター発表

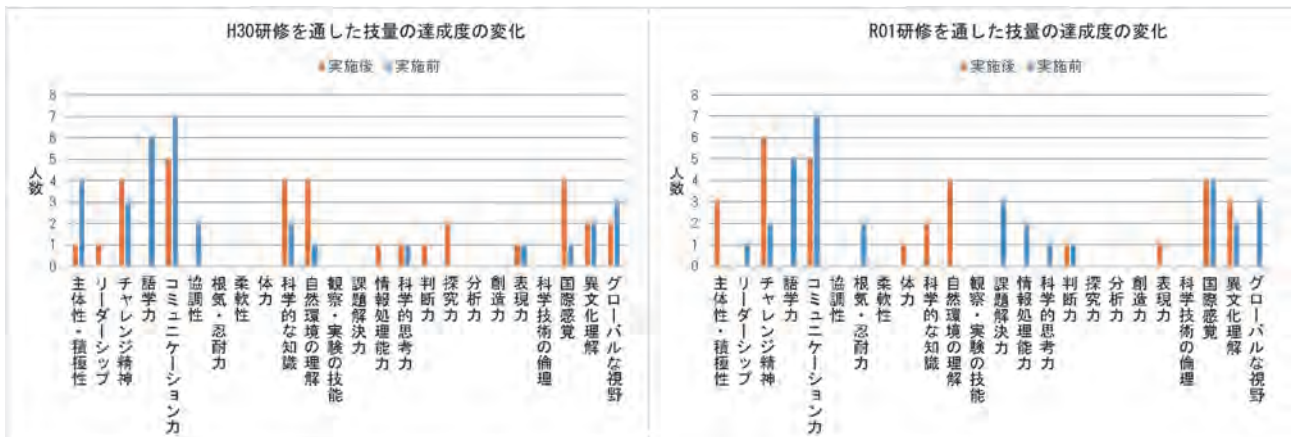
◎ 研修の効果検証

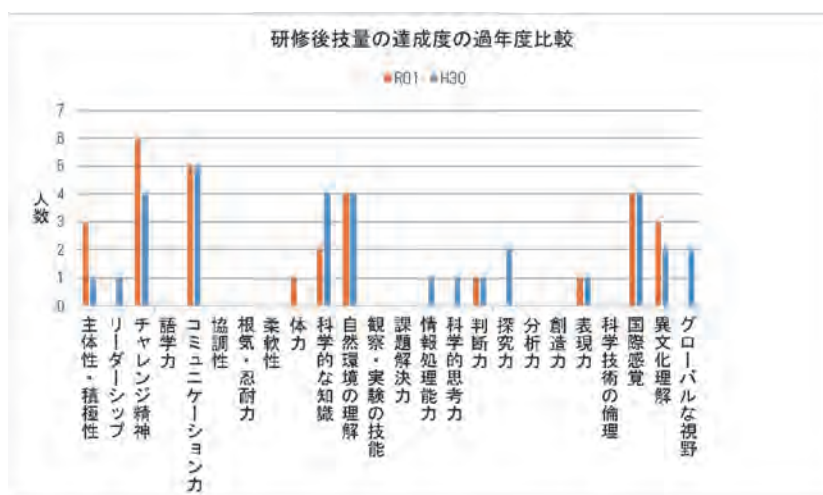
(1) 研修を通して，自分自身の中で向上させたい技量を複数回答であげさせた。



各回とも「コミュニケーション力」をあげる生徒が多かった。また「語学力」は減少傾向にあり、「国際感覚」「グローバルな視野」はR04年度では多くなっている。前回までとは異なり，参加生徒が2学年主体であることが原因と推測される。

(2) 技量の達成度の実施前，実施後の変化





研修後の項目毎の数値にはあまり大きな変化は見られず「コミュニケーション力」「自然保護の理解」「国際感覚」が多く、本校の海外研修においては一定の効果が見られると思われる。また「チャレンジ精神」が実施前に比べ大幅に増加している。海外という未知の領域での活動をやり遂げたことが、生徒たちの自信につながっていると考えられる。ただし、このデータの参加者は1年生が主体であり、R04年度実施の2年生主体でのデータは渡航前なので含まれていない。帰国後の調査を加え、今後検証をしていく必要がある。

### ◎ オンライン研修の効果検証

令和3年度SSHハワイ自然科学研修は、次年度以降の計画策定に影響が生じることから、本校の運営指導委員からの助言や長岡市国際交流協会の協力を得て、別の手法による自然科学研修の方法を検討した。その結果、例年訪問する施設の中で協力してくれる研修先が見つかり、ハワイからオンラインによる講義を実施した。

#### (1) 概要

- ・対象 2021（令和3）年度1学年318名
- ・演題 Our Shared Ocean Through the Eyes of the Albatross  
～アルバトロス（あほう鳥）から学ぶ海洋ゴミ～
- ・講師 ・Justin Umholtz (Education Coordinator)  
・Malia Evans (Education Coordinator)

Mokupapapa Discovery Center

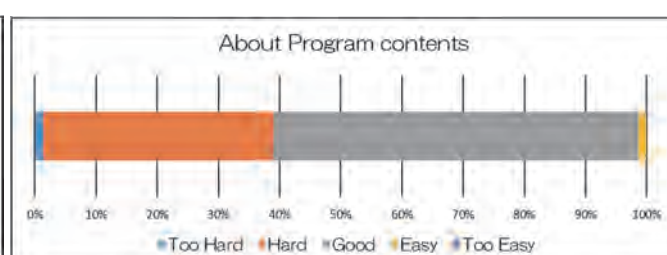
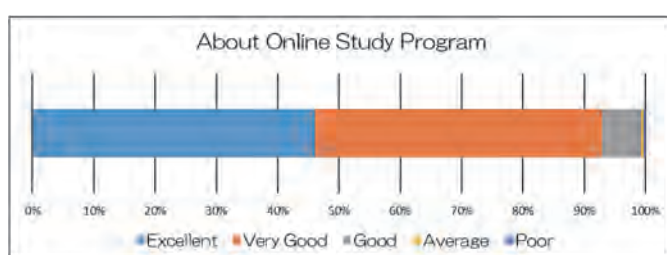
Affiliate - National Oceanic and Atmospheric Administration

#### (2) 実施方法

- ・生徒にワークシートを配布し、用意した学習資料とモクパーパパ・ディスカバリーセンターHPよりショートビデオを視聴させ事前学習を実施した。
- ・当日は学校とモクパーパパ・ディスカバリーセンターをオンラインで繋ぎ、各教室にて講義を聴講した。講義後は質疑応答を行った。また、講義開始前に導入として本校のハワイ自然科学研修の紹介を行い、この研修の目的を説明と共に、次年度の本研修への動機付けとしての意味も持たせた。
- ・オンライン講義終了後、振り返り・アンケート記入を行い、検証を行った。

#### (3) 検証

講習後、生徒には「オンライン講習について」の評価を5段階で、また「講習の内容について」の評価を5段階で行ってもらった。





コロナ禍で渡航ができず、急遽1年生全員を対象にしたオンライン講義に切り替えて実施した。通訳を介してではあったが、すべてが英語での講習であり、科学用語が登場するなど、やや難しさを感じた生徒が多かった。しかし、今回のオンライン講習にほとんどの生徒がよかったと回答していた。講習後の質疑応答では積極的な質問は出なかったが、振り返りシートでは延べ80件ほどの質問が記載され、環境問題に今後積極的に取り組む姿勢を読みとることができた。記載されて質問は講師に送付し、講師からの解答を生徒にフィードバックした。また次年度に予定されるハワイ自然科学研修に参加したいとの記載もあった。

#### (4) 参加希望への有効性の検証

令和4年度SSHハワイ自然科学研修は、渡航条件が緩和されたことから3年ぶりに実施することになった。事前の保護者説明会には50名近くの参加、研修会参加のための選考試験へは27名の参加と、前回実施に比べ大幅な人数増加があった。これを受け前年度実施したオンライン研修が、実際の渡航による研修への動機付けとして有効であるか検証を行うため、選考試験参加者にアンケート調査を行った。

問 ハワイ自然科学研修への参加を希望した理由は何ですか。次の中から最大3つまでを選んでください。

	2年 (16名)	1年 (11名)
入学前から参加を決めていた。	3	3
入学式で配布した案内に興味があった。	4	3
今年度の10月に配布した研修の案内を見て。	10	8
廊下やクラスに掲示された案内を見て。	1	3
昨年度に実施したハワイオンライン研修に興味を持った。	5	
家族に勧められた。	7	8
友達に勧められた。	1	
その他	1	1

各学年共通して、「研修の案内を見て」「家族の勧め」の回答が多かった。自分自身で興味を持つことはもちろんであるが、それを経済的に支える家族の理解があって、初めて研修への参加が可能になる。本校の生徒、保護者とも日本国内だけではなく海外での活動も見据えた、グローバルな視点を持つと考えると考えられる。一方、オンライン研修の回答数は多かったが、参加への決定的な動機にはならなかった。それでも実際に海外の研究者の講義を聞くことで、海外研修がどのようなものであるかを事前に知ることができ、次回研修への参加の判断材料となり得ることから、動機付けとしては有効であると考えられることができる。

#### ◎ まとめ

この5年間、新型コロナウイルス感染症による渡航制限により、実際ハワイに出向いて研修できたのは3回であった。それでもGIGAスクール構想により学校にICT機器が整備されたことで、実際に海外に出向かなくても海外研究者とオンラインにより繋がることのできるようになったのは、制限された環境の中で研修を進めていくのには大きな助けになった。しかし、実際に自分の目で見て、触れて、考えることは自然科学研究では基本であり、すべてをオンラインで行うことは本来の趣旨とかけ離れたものになるため、今後ともグローバルな視野の育成には、現地に赴いて研修を行うことが大切であると考えられる。一方、近年の国際情勢の変化に伴う物価の高騰により、研修にかかる費用が増加していること、年間の学校スケジュールの中で実施時期が限定されていること、引率人数や受け入れ体制により多くの生徒を連れて行けないことなど研修実施の障害となることが多々あるが、これらの解決を図ることが、今後の研修をよりよく実施できるようになると考えられる。

## <V> その他

I～IVの研究以外にも、科学技術人材育成のため、部活動や各種コンテスト・大会等への参加を奨励し、生徒は出場している。職員も全国の動向を見るなど研修を重ねた。

## V-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

現在本校では科学系クラブとして、「化学部」・「生物部」・「天文部」・「数学部」・「物理愛好会」がある。「化学部」・「生物部」・「天文部」は新潟県高等学校文化連盟に参加し、大会へ参加するとともに、様々なコンテスト・発表会などに積極的に参加している。今後もこれらの活動を活発にし、成績を残したい。

### ■研究発表会への参加

- 令和4年度 SSH全国生徒研究発表会 令和4年8月3日、4日  
会場：神戸国際展示場 参加者 理数科3年化学班
- 第12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4年8月28日(日)  
会場：新潟薬科大学 参加者 化学部、生物部、天文部  
化学部、生物部が活動報告を発表した。
- 第14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4年11月13日(日)  
会場：三条市立大学 参加者 化学部、生物部、天文部  
口頭発表 天文部、生物部 生物部発表が優秀賞を取り、来年度かごしま聡文参加決定  
ポスター発表 天文部、生物部  
活動報告 化学部、生物部 2つの活動報告ともに優秀賞を受賞
- 新潟県探究フォーラム 令和5年2月6日(月)  
会場：アオーレ長岡 参加者 理数科3年 化学班「消臭に関する研究」  
SSH校はじめ、県内9校が10の研究について発表した。  
最後に、日本大学 松田淑子教授 の講評を頂いた。
- 第25回 化学工学会学生発表会 令和5年3月4日(土)  
オンライン発表 天文部軽石班

### ■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  
日本数学オリンピック 5人(地区表彰3名)  
日本情報オリンピック 1名(敢闘賞 予選Bランク)  
科学地理オリンピック 1名
- 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) 令和4年11月12日(土)  
2チーム参加で 総合順位2位、3位 (そのうち1チームは実験競技で優勝)
- 京都大学附置研究所・センターシンポジウム 京都大学新潟講演会 令和5年3月4日(土)  
生物部参加

## V-2 各種講演会

新型コロナウイルスによる影響はあったが、講演会の講師の先生に本校までお越しいただき、講演することができた。

- 1年生意識啓発講演会 令和4年7月6日(水)  
演題 「夢を叶える生き方のヒント」 講師 長岡技術科学大学 山本麻希 准教授
- 全校進路講演会(SSSH講演会) 令和4年9月21日(水)  
講師 津吉 秀樹 氏(本校卒業生) 柏崎総合医療センター 診療部長・整形外科部長  
演題 「どう働き、どう生きるか～医師になって思うこと～」  
会場 本校AV教室よりオンラインにより各教室にて聴講  
内容 ・医師になったきっかけ、動機、理由 ・災害医療とくにDMATについて  
・生徒へのメッセージ  
・講演後、希望者に対して、実物のDMAT救急車の見学および災害医療の疑似体験を実施していただいた。  
感想 柏崎総合医療センターにおけるDMAT立ち上げに関する話題に生徒の興味が多く集まった。また、実物のDMAT救急車の見学に多くの生徒が詰めかけ、大変充実した講演会となった。



## V-3 先進校視察

第Ⅲ期指定期間中に実施した先進校視察は次のとおりである。(各年度の記載順は訪問順)

平成30年度	京都市立堀川高等学校、京都府立嵯峨野高等学校、大阪府立天王寺高等学校
令和元年度	愛知県立刈谷高等学校、愛知県立一宮高等学校、愛知県立明和高等学校
令和2年度	実施せず(新型コロナウイルス感染症の影響による)
令和3年度	石川県立七尾高等学校、福井県立武生高等学校、宮城県立仙台第三高等学校、 宮城県立仙台第一高等学校
令和4年度	福島県立福島高等学校、山形県立山形興譲館高等学校、埼玉県立川越女子高等学校、 群馬県立桐生高等学校、神戸市立六甲アイランド高等学校、 兵庫県立加古川東高等学校、福井県立藤島高等学校、石川県立小松高等学校

本校のSSH事業運営における課題と関連性のある、各学校の特色ある取組について以下に記す。(いずれも視察当時の取組状況に基づいて記している。)

### ○ 卒業生を中心とした大学生TAの活用

京都市立堀川高等学校、宮城県仙台第一高等学校をはじめ、卒業生をTAとして招き、課題研究指導への協力を仰いでいる学校が多い。学生と生徒が直接連絡を取り合って研究を進めることもあり、そのことが主体性の育成にもつながっている。また、実際の大学生の研究活動にも触れるため、生徒自身のキャリア形成のロールモデルとして、大学生が果たす役割が大きい。

### ○ 全校体制での課題研究指導体制の構築

すべての教員が課題研究の指導を担当する学校が多い。教員の教科の専門性にとらわれず、課題の発見～情報の収集～整理・分析～まとめ・表現という「探究のプロセス」を生徒に体験させることを重視した指導が行えるような体制が整っていた。

### ○ 地域課題の解決に向けた課題研究テーマの設定、地元企業、自治体との連携

上記の指導体制に加え、生徒が地域の課題に目を向け、その課題解決に向けた研究テーマを設定できるような計画が充実している。また、そうした指導を充実させるために、地元企業、自治体、商工会等と連携を密にとっている学校が多い。本校ではこれまで、特に普通課題研究の指導において、教科指導との関連性や教員の専門性との関連性を重視した指導体制をとってきた。教科の授業では扱うことのできない専門的なテーマについての探究的な学習を行うことができるという成果があった反面、探究テーマの設定が教科の学習の枠内にとられるという課題があった。生徒の興味・関心をより幅の広いものにし、課題研究の質を向上させるためには、本校においても不可欠な手法である。

### ○ 研究開発組織(校内組織)の改善

福井県立藤島高等学校、石川県立小松高等学校をはじめ、SSH事業を担当する校務分掌が独立して存在し、当該の分掌を中心に、SSH事業を中核としたカリキュラム・マネジメントを推進している。宮城県立仙台第三高等学校では、SSH事業部と授業づくり事業部を「SSH授業づくり研究センター」に統合するなど、SSHで取り組んできた課題研究等の成果を教科の授業・学習指導の改善等に還元しようという明確な意図をもって校内組織が編成されていた。

本校において令和5年度から新設されるSSH事業担当部署の運営にむけて、参考になることが多かった。

### ○ 課題研究の指導手法の、教科等の学習への普及と授業改善の推進

各教科の指導に課題研究の手法を取り入れることによって、授業改善を推進している。宮城県立仙台第三高等学校では、先述の、「SSH授業づくり研究センター」が中心となって、一年生の頃から全ての教科で探究的な学習活動を取り入れた授業を行い、生徒の資質・能力の向上をめざしていた。

また、教員間で指導目標を共有するために、ルーブリックを有効に活用している学校も多い。学校の教育目標、スクールポリシー等に基づいた標準的なルーブリックを作成し、それを基にした各教科の指導目標の設定、シラバスの作成、評価計画の作成などを行っている。ルーブリックは教科指導だけでなく、特別活動等においても活用され、すべての教育活動がルーブリックを通じてつながるような体制がとられていた。

このようなルーブリックの有効活用は、生徒の主体性(自分がなぜ、何のためにこの活動に参加す

るのかを自分ごととして捉える姿勢)を育成するためにも有効であった。

#### ○ 指導計画、指導体制の継続性の確保

群馬県立桐生高等学校では、「学びの技法」というオリジナルテキストを作成していた。探究的な学習に必要な資質・能力の育成のために体系化されたこのテキストには、生徒に配付する教材、振り返りシート、指導担当者向けの授業デザイン等が収録されており、定期的に改訂が加えられている。

こうしたテキストを使用し、教師の指導経験の継続性、指導にかかる負担の軽減や業務の効率化を担保するとともに、テキストを域内の他校へ配付することでSSH事業の成果を発信・普及し、地域の理数教育の中核拠点としての使命を果たすことができている。

本校では令和5年度以降『SSHガイドブック(令和3年度作成)』を改訂する予定だが、改訂に向けて貴重な指針を得ることができた。

いずれの学校も、教育目標、スクールミッション、スクールポリシー等、学校運営の要ともなる計画及びSSH事業を中核としたカリキュラム・マネジメントが円滑に推進されており、結果として各校が育成をめざす生徒の資質・能力の効果的・効率的な育成が実現されていた。

視察に協力いただいた学校に感謝申し上げるとともに、今後も連携を図りながら、本校のSSH事業の改善の参考とさせていただきます。

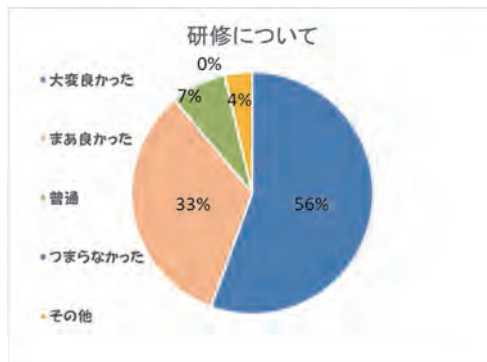
### V-4 本校への視察

今年度視察に来ていただいた学校は2校だった。視察していただいた方々には、本校の取組の説明や授業見学及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4年9月21日(水) 宮城県仙台第三高等学校 教諭3名来校
- 令和5年3月22日(水) 大分県立大分舞鶴高等学校 教諭2名来校

### V-5 研修会

- 第1回 新潟県スーパーハイスクール(NSH)連携委員会 5月17日(火) 県教委主催  
管理機関と県内SSH指定校5校をオンラインで実施。各学校が来年度SSH新規申請を行うので、その構想等を話し合った。
- 第2回 新潟県スーパーハイスクール(NSH)連携委員会 7月13日(水) 県教委主催  
会場を新潟南高校とし、次期申請の草案について話し合った。
- 第3回 新潟県スーパーハイスクール(NSH)連携委員会 10月24日(月) 県教委主催  
会場を本校とし、文科省からの書式を作成し、各学校のコンセプトを話し合った。
- 新潟県理数科連絡協議会 12月19日(月) 会場:本校  
各校における課題研究の現状報告や理数科・理数コースの指導の現状と課題を協議する予定  
大雪で新潟高校以外参加できなかったため、2校で協議を行った。
- SSH情報交換会 12月26日(月) 法政大学市ヶ谷キャンパス  
文科省やJSTからの講演は、事前にオンデマンド配信された。現地へは校長と理科教諭1名が参加した。現地では分科会を実施した。全国のSSH校のうち6校で一つの班になり、【SSHの成果の分析法】のテーマで報告し合い、討論を行った。
- 新潟県探究フォーラム教員研修会 令和5年2月9日(木) 県教委主催  
県内の高校をオンラインでつなぎ、まず高等学校教育課から県内の現状についての報告、ついで日本大学 松田淑子教授の講演を頂いた。最後に4~5校のブレイクアウトルームでグループ協議を行った。
- 本校での職員研修 令和4年7月1日(金)  
講師 新潟大学人文科学系  
創生学部・大学院現代社会文化研究科  
田中 一裕 教授  
演題 「課題研究等におけるルーブリック作成の方法とICE評価について」  
職員参加者36名  
アンケート結果でも分かるように、課題研究の評価やICE評価との関係など、理解しやすく、今後の授業に生かせる話が多かった。



# 4 実施の効果とその評価

## 【1】学校設定科目SSRA・SSRBにおける取り組みごとの「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）記入してもらっている。その結果を基に分析を行った。なお、理数科、普通科とも本稿の締め切り時期の関係で、令和4年度の1年生および2年生のデータは未集計であるため、平成30年入学生から令和2年入学生の3年分の完全なデータと、令和3年度入学生の1年生時のデータについてのものである。ここでは理数科について、以下に入学年度ごとに集計した表を示す。

H30入学生	1年 理数科(2018)							2年 理数科(2019)					
	SS情報	CTT	新潟県SSH生徒研究発表会	高大連携講座	科学英語Ⅰ	課題研究A	サイエンスイマージョン	課題研究B	ディベート	科学英語Ⅱ	統計	新潟県SSH生徒研究発表会	キャリアデザインツアー
ア 読解力	○ 42%	○ 86%	43%	35%	○ 64%	47%	○ 33%	○ 58%	○ 66%	○ 66%	○ 67%	37%	29%
イ 情報活用能力	○ 96%	40%	18%	○ 61%	61%	71%	31%	○ 68%	82%	38%	78%	29%	45%
ウ 課題発見力	21%	○ 36%	42%	○ 43%	14%	○ 71%	25%	○ 93%	26%	10%	23%	36%	○ 29%
エ 課題解決力	19%	21%	24%	○ 53%	21%	○ 46%	39%	82%	21%	11%	○ 25%	27%	○ 26%
オ 論理的思考力	17%	○ 72%	○ 33%	○ 51%	○ 32%	○ 47%	39%	75%	79%	○ 22%	55%	44%	47%
カ 批判的思考力	○ 40%	○ 85%	○ 24%	26%	17%	○ 42%	33%	55%	89%	○ 14%	34%	○ 49%	○ 51%
キ 表現力	○ 57%	○ 69%	○ 22%	○ 39%	88%	38%	74%	62%	52%	○ 92%	11%	59%	41%
狙いスコア	58.7	69.7	26.4	49.4	61.1	48.6	44.8	70.5	71.6	48.3	56.2	50.7	35.2

R01入学生	1年 理数科(2019)							2年 理数科(2020)					
	SS情報	CTT	新潟県SSH生徒研究発表会	高大連携講座	科学英語Ⅰ	課題研究A	サイエンスイマージョン	課題研究B	ディベート	科学英語Ⅱ	統計	新潟県SSH生徒研究発表会	キャリアデザイン特別講義
ア 読解力	○ 20%	○ 77%	32%	22%	○ 32%	32%	○ 34%	○ 59%	○ 53%	○ 45%	○ 46%		39%
イ 情報活用能力	○ 94%	34%	15%	○ 42%	49%	58%	25%	○ 75%	88%	61%	78%		15%
ウ 課題発見力	25%	○ 29%	27%	○ 44%	10%	○ 70%	25%	○ 84%	34%	46%	11%		○ 14%
エ 課題解決力	34%	28%	24%	○ 43%	18%	○ 33%	34%	65%	23%	33%	○ 18%		○ 5%
オ 論理的思考力	9%	○ 80%	○ 38%	○ 43%	○ 13%	○ 46%	27%	68%	65%	○ 29%	○ 29%		49%
カ 批判的思考力	○ 19%	○ 89%	○ 37%	23%	5%	○ 30%	18%	48%	81%	○ 10%	11%		○ 34%
キ 表現力	○ 47%	○ 51%	○ 23%	○ 37%	96%	22%	82%	55%	61%	88%	3%		8%
狙いスコア	44.9	65.1	32.5	41.8	46.8	40.0	40.2	64.6	65.0	42.8	42.5		17.5

R02入学生	1年 理数科(2020)							2年 理数科(2021)					
	SS情報	CTT	新潟県SSH生徒研究発表会	高大連携講座	科学英語Ⅰ	課題研究A	サイエンスイマージョン	課題研究B	ディベート	科学英語Ⅱ	統計	新潟県SSH生徒研究発表会	キャリアデザイン特別講義
ア 読解力	○ 40%	○ 73%			○ 33%	39%	○ 26%	○ 67%	○ 54%	○ 46%	○ 71%		35%
イ 情報活用能力	○ 99%	21%			41%	61%	24%	○ 86%	88%	60%	77%		22%
ウ 課題発見力	10%	○ 20%			13%	○ 83%	51%	87%	33%	59%	24%		○ 26%
エ 課題解決力	21%	14%			14%	58%	51%	74%	22%	44%	○ 37%		○ 15%
オ 論理的思考力	9%	○ 88%			9%	44%	35%	71%	74%	○ 37%	○ 37%		51%
カ 批判的思考力	○ 5%	○ 91%			5%	26%	14%	47%	87%	○ 13%	26%		○ 35%
キ 表現力	○ 39%	○ 61%			95%	23%	80%	60%	71%	90%	4%		5%
狙いスコア	45.6	66.5			45.4	46.5	38.8	70.3	71.5	46.5	55.4		25.2

R03入学	1年 理数科(2021)						
	SS情報	CTT	新潟県SSH生徒研究発表会	高大連携講座	科学英語Ⅰ	課題研究A	サイエンスイマージョン
ア 読解力	○ 29%	○ 79%	57%	26%	○ 26%	33%	○ 34%
イ 情報活用能力	○ 87%	37%	25%	○ 47%	33%	57%	34%
ウ 課題発見力	8%	○ 16%	18%	○ 49%	8%	○ 71%	34%
エ 課題解決力	24%	16%	11%	○ 51%	9%	34%	33%
オ 論理的思考力	9%	○ 62%	○ 34%	○ 43%	16%	○ 33%	26%
カ 批判的思考力	○ 22%	○ 80%	○ 32%	17%	20%	24%	14%
キ 表現力	○ 57%	○ 50%	○ 9%	○ 33%	96%	8%	78%
狙いスコア	48.7	57.4	25.0	44.7	46.1	33.9	38.2

※R03 入学生の理数科2年次(2022)は、2月末時点で未集計のため掲載していない。

※網掛けの欄は新型コロナ感染拡大防止のため実施していない項目。

※1年「統計学」は年度内実施回数が少ないため、振り返りを行っていない。

表の○印は、各項目でねらいとした力である。数値は理数科全体のうち、振り返りでその力を選んだ生徒の割合となっており、値が 100%に近いほど色が濃くなっている（45%未満は無色）。参考までに、ねらいとした力の値のみを抜き出して項目ごとに平均をとったものを「狙いスコア（ポイント）」と定義し、ねらいと生徒の自己評価との重なり具合を表した数値も示した。

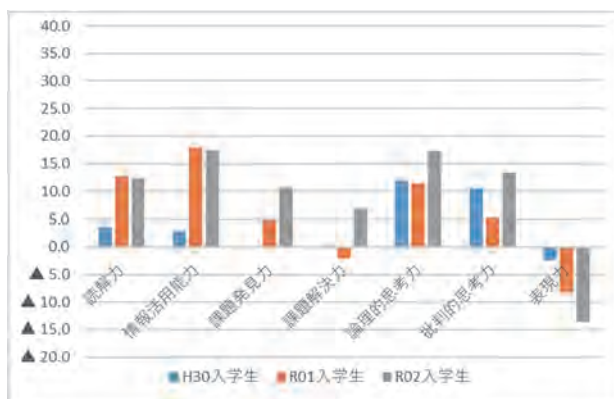
表より、色のついた数値の位置はほぼ同一の傾向であり、生徒の自己評価の傾向はどの入学年度もほぼ同じようになっている。これより本校のSSRの授業は年度ごとの差が少なく安定した効果を生み出していると考えられる。また、ねらいと生徒の実感のずれが大きい（「狙いスコア」40ポイント以下が目安）項目においては、ねらいどおりの力に効果がなかった、または、ねらいとしていない力に効果があった理由を分析することで、よりねらいの精度が高い指導法の開発が期待できるため、結果を職員で共有しつつ継続して研究したい。

なお、令和2年度から令和3年度までの期間で新型コロナ感染拡大予防のために「新潟県SSH生徒研究発表会」「高大連携講座」が中止され、「キャリアデザインツアー」は代替行事に置き換えられているため、完全に同内容の過年度比較はできなかった。

次に、入学年度ごとに理数科1年生振り返り時と2年生振り返り時の変化をまとめた〈図A〉を示す。先の表のア～キの力について1年生および2年生の平均をとり、その差（ポイント）を入学年度別に集計した。あわせて表の値をグラフ化したものも示す。正の値は1年生のときより2年生で選択された数が多かったことを示し、負の値は▲を付してある。また、〈図B〉は課題研究のみの変化を抜粋したものをグラフとともに示す。

〈図A〉理数科1年から2年にかけての7つの力の変化（アンケートより）

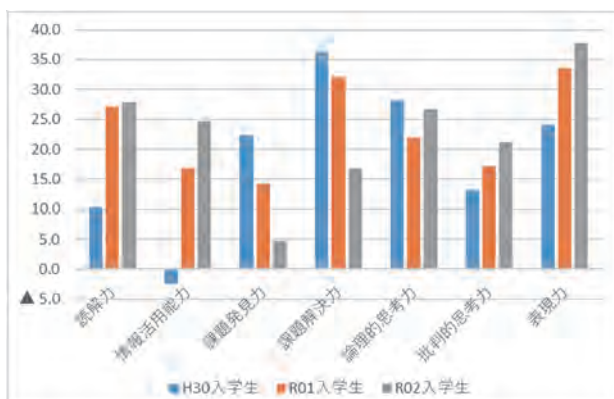
		H30入学生	R01入学生	R02入学生
ア	読解力	3.7	12.8	12.4
イ	情報活用能力	2.9	17.9	17.4
ウ	課題発見力	0.2	4.8	10.6
エ	課題解決力	0.2	▲ 2.1	7.0
オ	論理的思考力	12.0	11.4	17.4
カ	批判的思考力	10.5	5.3	13.3
キ	表現力	▲ 2.4	▲ 8.2	▲ 13.6



〈図B〉理数科1年から2年にかけての7つの力の変化（アンケートより）

課題研究のみで集計（課題研究A→課題研究B）

		H30入学生	R01入学生	R02入学生
ア	読解力	10.3	27.1	27.9
イ	情報活用能力	▲ 2.3	16.8	24.6
ウ	課題発見力	22.3	14.1	4.7
エ	課題解決力	36.4	32.1	16.9
オ	論理的思考力	28.1	21.9	26.8
カ	批判的思考力	13.1	17.1	21.2
キ	表現力	24.1	33.5	37.8



〈図A〉においては過年度比較で傾向の大きな違いはないことと、「キ 表現力」以外は概ねポイントが伸びている点が見て取れる。「キ 表現力」は変化が負となっているが、2年SSRBにおいて「統計」や「キャリアデザインツアー」が表現力育成をねらったものではないことから、振り返りで表現力を選択した生徒が少ないことの現れと考えられる。

〈図B〉は課題研究の効果を見るために1年次「課題研究A」から2年次「課題研究B」への変化を示した。〈図A〉の全体のものと比較して、生徒は課題研究への取り組みにより多くの力が身についたと感じているといえる。ただし、「ウ 課題発見力」と「エ 課題解決力」は年次を追うごとに減少しているが、元データの数値を追うと1年、2年とも高い値で推移しており、これらの力の育成が弱かったとはいえないだろう。

## 【2】学校設定科目SSRI・SSRIIにおける取り組みごとの「育成を目指す7つの力」について

普通科においても、年度末の振り返りを集計した表を次に示す。普通科では1年から2年に変わる時点で文系（3クラス）、理系（3クラス）に分かれる。2年生は文理別にまとめているが、1年のデータは普通科全員（6クラス）でまとめている。

H30入学生	1年 普通科(2018)							2年 普通科理系(2019)				2年 普通科文系(2019)			
	SS情報	CTT	科学英語 I	新潟県SSH生徒研究発表会	サイエンスイマージョン	課題研究基礎	サイエンスツアー	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザインツアー	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザインツアー
ア 読解力	38%	93%	79%	43%	48%	30%	33%	58%	75%	35%	37%	69%	95%	63%	23%
イ 情報活用能力	97%	56%	73%	21%	38%	67%	35%	93%	50%	77%	50%	88%	88%	95%	28%
ウ 課題発見力	19%	32%	26%	23%	38%	88%	19%	28%	11%	92%	28%	28%	33%	86%	45%
エ 課題解決力	18%	21%	22%	24%	52%	84%	9%	23%	18%	90%	11%	22%	36%	83%	19%
オ 論理的思考力	20%	80%	41%	43%	48%	59%	46%	72%	35%	81%	58%	83%	64%	69%	44%
カ 批判的思考力	30%	88%	24%	42%	31%	42%	38%	89%	11%	55%	48%	89%	28%	55%	44%
キ 表現力	66%	71%	95%	15%	86%	51%	6%	65%	100%	76%	8%	69%	94%	84%	25%
狙いスコア	57.8	72.7	71.8	33.2	53.2	64.6	24.4	70.8	55.3	72.2	36.7	77.3	70.3	76.3	34.0

R01入学生	1年 普通科(2019)							2年 普通科理系(2020)				2年 普通科文系(2020)			
	SS情報	CTT	科学英語 I	新潟県SSH生徒研究発表会	サイエンスイマージョン	課題研究基礎	サイエンスツアー	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザイン特別講義	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザイン特別講義
ア 読解力	29%	86%	62%	39%	34%	20%	21%	43%	54%	38%	46%	56%	85%	64%	23%
イ 情報活用能力	97%	38%	52%	18%	28%	55%	31%	87%	67%	74%	25%	84%	84%	92%	19%
ウ 課題発見力	20%	25%	10%	27%	43%	83%	28%	27%	50%	87%	11%	41%	42%	72%	19%
エ 課題解決力	21%	17%	13%	24%	46%	77%	14%	25%	40%	83%	9%	18%	25%	62%	8%
オ 論理的思考力	11%	69%	20%	38%	41%	48%	40%	64%	31%	72%	50%	73%	37%	75%	69%
カ 批判的思考力	11%	83%	7%	33%	30%	28%	41%	88%	22%	50%	36%	86%	26%	53%	59%
キ 表現力	47%	60%	97%	21%	86%	35%	8%	58%	95%	67%	4%	57%	84%	80%	6%
狙いスコア	46.2	64.8	59.4	30.3	47.7	54.3	27.4	63.2	50.4	67.2	23.9	67.8	58.1	71.2	29.0

R02入学生	1年 普通科(2020)							2年 普通科理系(2021)				2年 普通科文系(2021)			
	SS情報	CTT	科学英語 I	新潟県SSH生徒研究発表会	サイエンスイマージョン	課題研究基礎	サイエンスツアー代替講義	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザイン特別講義	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザイン特別講義
ア 読解力	29%	74%	45%		26%	15%	22%	48%	43%	19%	38%	50%	87%	70%	23%
イ 情報活用能力	97%	28%	38%		24%	51%	24%	84%	69%	57%	31%	88%	81%	87%	23%
ウ 課題発見力	8%	25%	12%		50%	72%	23%	19%	53%	84%	21%	46%	49%	80%	24%
エ 課題解決力	12%	12%	11%		47%	78%	14%	18%	39%	78%	6%	27%	29%	66%	5%
オ 論理的思考力	3%	71%	10%		26%	40%	41%	61%	35%	74%	51%	69%	49%	75%	41%
カ 批判的思考力	9%	95%	8%		14%	22%	31%	84%	19%	35%	36%	87%	35%	48%	42%
キ 表現力	40%	55%	96%		82%	19%	0%	58%	97%	70%	3%	57%	95%	73%	5%
狙いスコア	43.9	64.0	50.4		36.8	46.4	26.0	63.0	48.7	59.7	27.3	65.5	66.2	71.2	23.2

R03入学生	1年 普通科(2021)							2年 普通科理系(2022)				2年 普通科文系(2022)			
	SS情報	CTT	科学英語 I	新潟県SSH生徒研究発表会	サイエンスイマージョン	課題研究基礎	サイエンスツアー代替講義	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザイン特別講義	ディベート	科学英語 II	課題研究	キャリアデザイン特別講義
ア 読解力	35%	85%	42%		36%	23%	24%								
イ 情報活用能力	95%	43%	44%		43%	61%	29%								
ウ 課題発見力	17%	24%	10%		49%	75%	48%								
エ 課題解決力	14%	20%	18%		47%	73%	22%								
オ 論理的思考力	4%	73%	17%		30%	53%	29%								
カ 批判的思考力	14%	91%	9%		20%	25%	27%								
キ 表現力	58%	58%	97%		85%	28%	3%								
狙いスコア	50.2	66.5	51.9		42.8	50.9	32.9								

※R03 入学生の普通科2年次(2022)は、2月末時点で未集計のため掲載していない。

※網掛けの欄は新型コロナ感染拡大防止のため実施していない項目。

※1年「統計I」は年度内実施回数が少ないため、振り返りを行っていない。

数値は1年生は普通科全体、2年生は理系、文系それぞれにおいて振り返りでその力を選んだ生徒の割合となっており、値が100%に近いほど色が濃くなっている（45%未満は無色）。

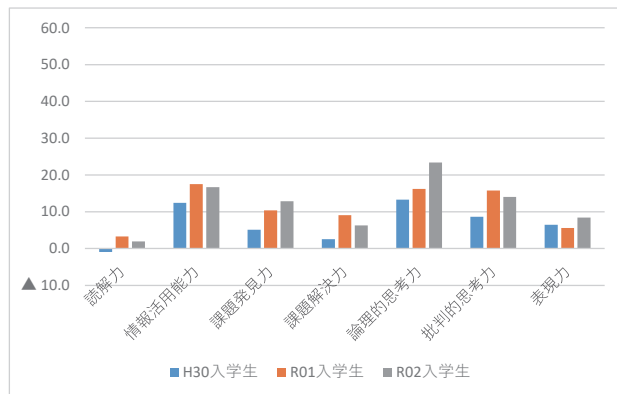
1年生の「SS情報」「CTT」「科学英語I」「サイエンスイマージョン」「新潟県SSH生徒研究発表会」は、理数科と共通科目である。また令和2年度から令和3年度までの期間で新型コロナ感染拡大

予防のために「新潟県SSH生徒研究発表会」が中止され、「キャリアデザインツアー」「サイエンスツアー」は代替行事に置き換えられているため、完全に同内容の過年度比較ができない。しかし理数科同様に、振り返りで生徒が自己評価で選ぶ力は、ほぼ毎年同じ傾向があるといえるだろう。

〈図C〉普通科1年から2年にかけての7つの力の変化（アンケートより）

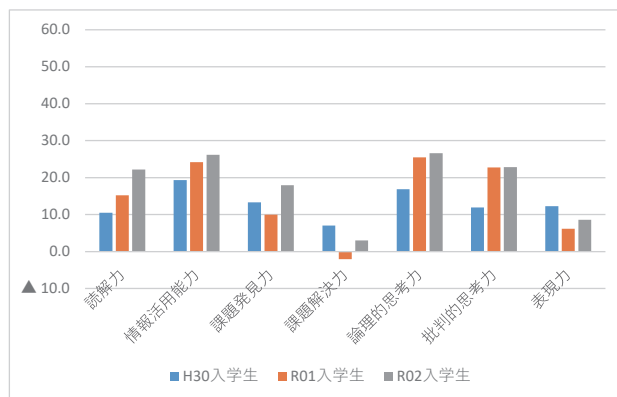
① 1年全体→2年理系

理系	H30入学生	R01入学生	R02入学生
ア 読解力	▲0.9	3.3	1.9
イ 情報活用能力	12.4	17.5	16.7
ウ 課題発見力	5.1	10.3	12.8
エ 課題解決力	2.6	9.1	6.3
オ 論理的思考力	13.3	16.2	23.4
カ 批判的思考力	8.6	15.8	14.0
キ 表現力	6.4	5.6	8.4



② 1年全体→2年文系

文系	H30入学生	R01入学生	R02入学生
ア 読解力	10.5	15.2	22.2
イ 情報活用能力	19.3	24.2	26.2
ウ 課題発見力	13.3	10.0	17.9
エ 課題解決力	7.0	▲2.1	3.0
オ 論理的思考力	16.9	25.5	26.6
カ 批判的思考力	11.9	22.8	22.9
キ 表現力	12.2	6.2	8.6

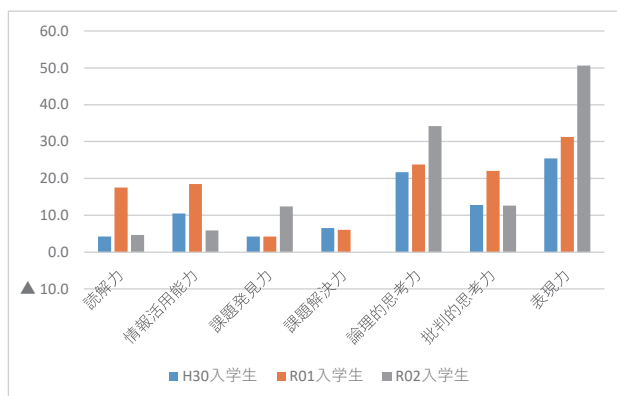


〈図D〉普通科1年から2年にかけての7つの力の変化（アンケートより）

課題研究のみで集計（課題研究基礎→課題研究）

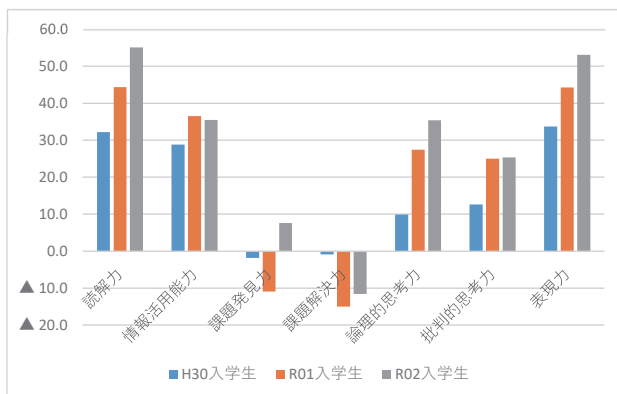
① 1年全体→2年理系

理系	H30入学生	R01入学生	R02入学生
ア 読解力	4.2	17.5	4.7
イ 情報活用能力	10.5	18.5	5.9
ウ 課題発見力	4.3	4.2	12.4
エ 課題解決力	6.6	6.1	▲0.0
オ 論理的思考力	21.7	23.8	34.2
カ 批判的思考力	12.8	22.0	12.6
キ 表現力	25.4	31.3	50.6



② 1年全体→2年文系

文系	H30入学生	R01入学生	R02入学生
ア 読解力	32.2	44.3	55.1
イ 情報活用能力	28.8	36.5	35.5
ウ 課題発見力	▲1.8	▲10.9	7.6
エ 課題解決力	▲0.9	▲15.0	▲11.6
オ 論理的思考力	9.9	27.4	35.4
カ 批判的思考力	12.6	25.0	25.3
キ 表現力	33.7	44.3	53.1





次に、入学年度ごとに普通科1年生振り返り時と2年生理系および文系の振り返り時の変化をまとめた〈図C〉および〈図D〉を示す。〈図C〉は理数科同様に先の表のA～キの力について1年生および2年生の平均をとり、その差（ポイント）を入学年度別に集計した。ただし、1年生のデータは文理別ではなく、2年の理系も文系も1年全体の平均との比較をとっている。あわせて表の値をグラフ化したものも示す。〈図D〉は課題研究のみの変化を抜粋したものをグラフとともに示す。

〈図C〉において、どの入学年度の場合でも同じような傾向が見られた。SSRI・IIの実施項目が学年ごとに大きな差異を生じず、安定した内容で実施できていると考えられる。理系と比較して文系は「A 読解力」「I 情報活用能力」において数値が高い傾向にある。元データおよび課題研究の効果に注目した〈図D〉を見ると、これは課題研究による寄与が大きいと考えられる。課題研究の取り組みは普通科生徒にとって各種能力の伸張を実感できるよい体験をもたらしていることと、特に文系を選択する生徒にとって「A 読解力」と「I 情報活用能力」が高められる効果があったといえる。

文系・理系とも理数科と比較すると「E 課題解決能力」の項目に差異が見られるが、元データを見ると2年生での課題研究では理数科、普通科とも高い値で推移している。普通科では1年の「課題研究基礎」と2年の「課題研究」は継続しておらず、1年生で研究が一端完結するため、「E 課題解決能力」の値が十分高く出ると思われる。よって、2年生の「課題研究」との差が縮小していると考えられる。理数科では1年の研究が2年まで継続し、ある程度の結果が出そろうのが2年の最後となるため、1年から2年の伸張が大きく出る傾向が見られる。

しかしながら、普通科文系で1年から2年にかけて「E 課題解決能力」がついたと実感できる生徒が減少しているのは事実である。本校のSSRIおよびIIが理系の研究を軸として設計されていることが関係しているのではないかと推測される。今後の課題として、SSRのカリキュラムの見直しを含めて、文系生徒の課題研究の充実を図りたい。

### 【3】SSRI・SSRA開始時の論理的思考力調査

1年生は年度初めに論理的な力を検証することとしている。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、本年度は一昨年と今年の1年生との比較を行う。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。

令和4年4月実施】 ( )は昨年の1年生、(( ))は一昨年の1年生。単位はポイント。

	全国	1年普通科	1年理数科	1学年全体
全問正解	<b>34.0</b>	48.3(51.5)((51.3))	57.0(51.3)((63.3))	<b>50.5(51.4)((54.2))</b>
2問正解	31.2	39.9(36.9)((34.2))	26.6(39.7)((34.2))	36.6(37.6)((34.2))
1問正解	21.6	10.1(10.4)((11.7))	12.7( 7.7)(( 2.5))	10.7( 9.7)(( 9.4))
無解答	2.4	3.8( 2.1)(( 3.8))	5.1( 3.8)(( 1.3))	4.1( 2.5)(( 3.1))

1学年全体の全問正解者の割合は、過去3年間では最低であり年々割合は減少しているが、全国平均と比較すると高い。

#### 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 【令和4年4月実施】 ( )は昨年の1年生、(( ))は一昨年の1年生。単位はポイント。

	全国	1年普通科	1年理数科	1学年全体
全問正解	<b>28.4</b>	51.7(51.0)((58.8))	60.8(60.3)((63.3))	<b>53.9(53.3)((59.9))</b>
1問不正解	71.5	37.8(43.6)((31.7))	27.8(28.2)((35.4))	35.3(39.8)((32.6))
それ以外	0.0	12.2( 5.8)((10.4))	12.7(14.1)(( 2.5))	12.3( 7.8)(( 8.5))
無回答あり	0.1	5.0( 0.4)(( 2.9))	11.4( 5.1)(( 0.0))	6.6( 1.6)(( 2.2))

問2【令和4年4月実施】 ( )は今年の1年生、(( ))は一昨年の1年生。単位はポイント。

	太陽	月	火星	水星	木星 (正解)	金星	土星	その他	無解答
全国	3.7	2.7	9.9	9.0	51.0	6.4	7.9	0.9	8.5
普通科	2.1 (4.1) ((4.6))	1.7 (2.5) ((1.3))	6.3 (10.0) ((9.6))	5.4 (4.1) ((4.2))	64.4 (68.5) ((61.9))	2.1 (4.1) ((2.9))	3.8 (4.6) ((5.0))	0.0 (0.4) ((0.4))	14.2 (1.7) ((10.0))
理数科	1.5 (3.8) ((2.5))	0.0 (0.0) ((1.3))	5.9 (5.1) ((15.2))	5.9 (7.7) ((3.8))	75.0 (47.4) ((74.7))	1.5 (3.8) ((0.0))	7.4 (9.0) ((1.3))	0.0 (0.0) ((0.0))	2.9 (23.1) ((1.3))
1学年 全体	2.0 (4.1) ((4.1))	1.3 (1.9) ((1.3))	6.2 (8.8) ((11.0))	5.5 (5.0) ((4.1))	66.8 (63.3) ((65.1))	2.0 (4.1) ((2.2))	4.6 (5.6) ((4.1))	0.0 (0.3) ((0.3))	11.7 (6.9) ((7.9))

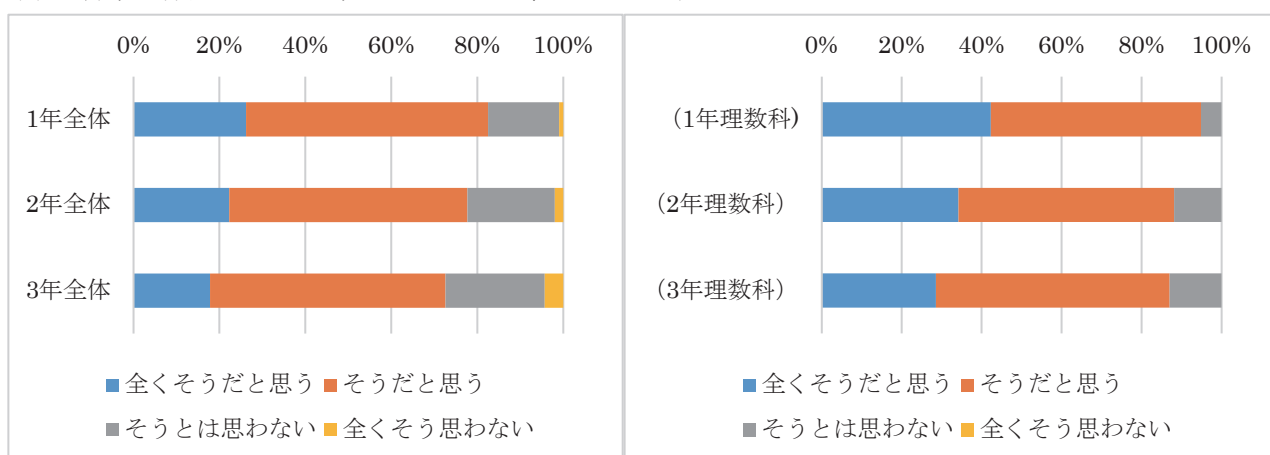
問1の1学年全体の全問正解者の割合は、全国平均と比較すると高い。

問2の1学年全体の正解者の割合は、全国平均と比較すると高く、過去3年間では最高である。

#### 【4】科学に関する調査（全5問）

※ このアンケートでは、科学に関する様々な事柄についてのあなたの考えをたずねます。科学とは、学校や学校以外（例えばテレビ）で出会う、宇宙科学、生物、化学、地球科学あるいは地理、物理に関連する事柄を意味します。

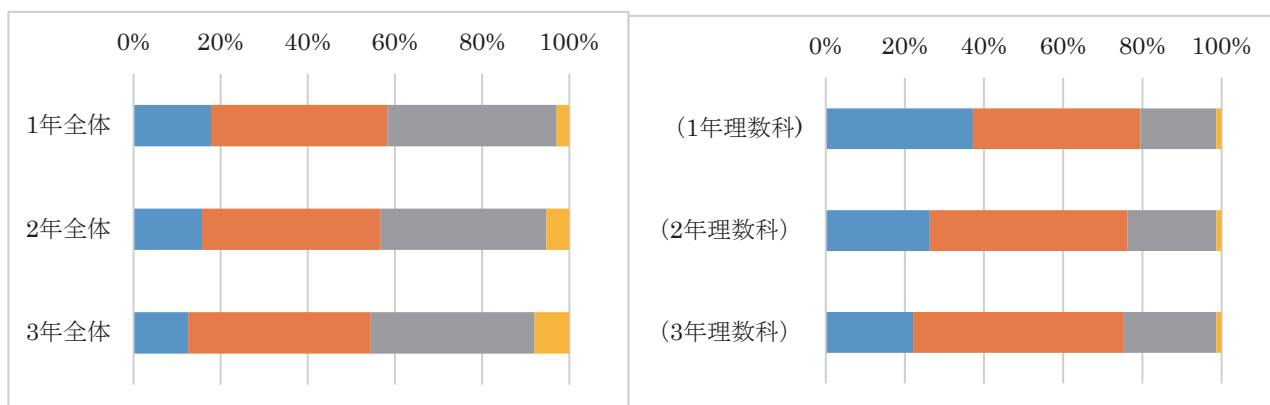
##### (1) 科学の話題について学んでいる時は、たいてい楽しい



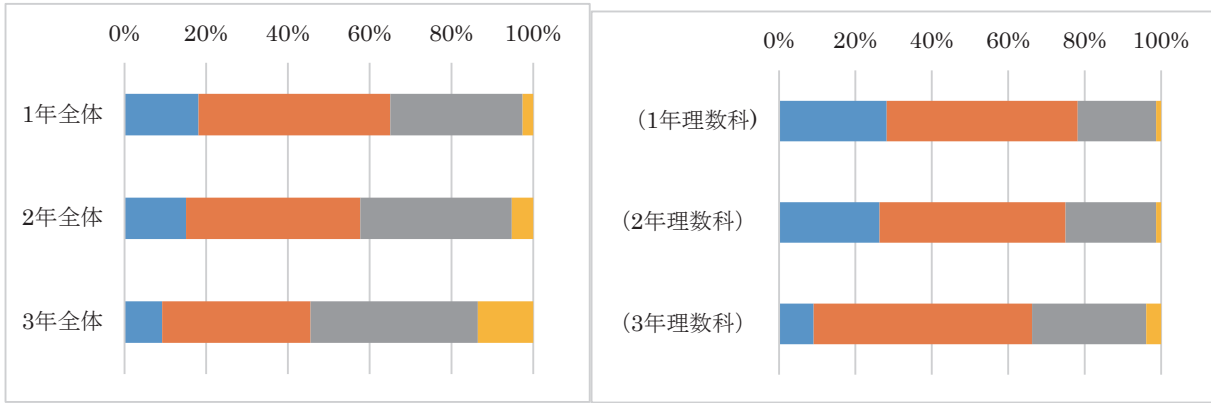
学年全体では、低下している様子が見られる。そこで8クラスのうち2クラスに相当する理数科について分析した。

「全くそう思わない」はいないままだが、理数科全体としてもやや低下していることが読み取れる。

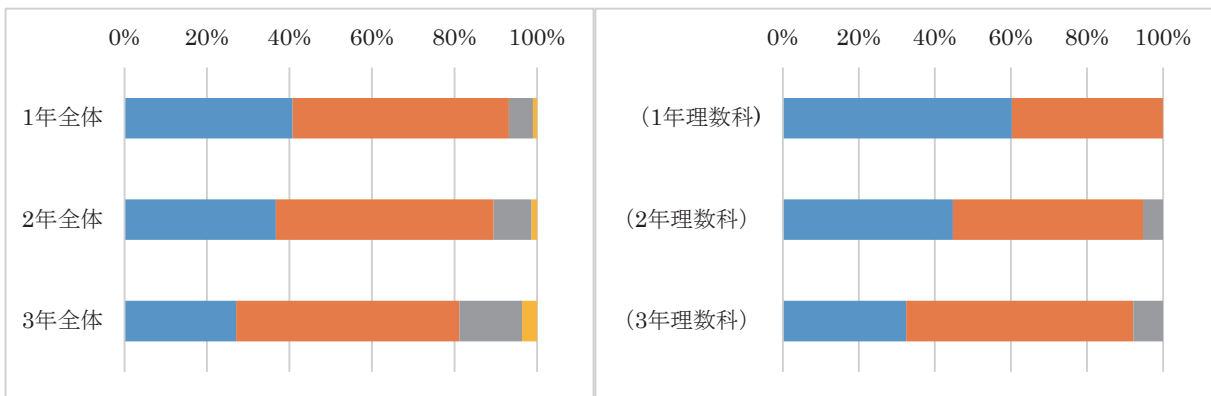
##### (2) 科学についての本を読むのが好きだ



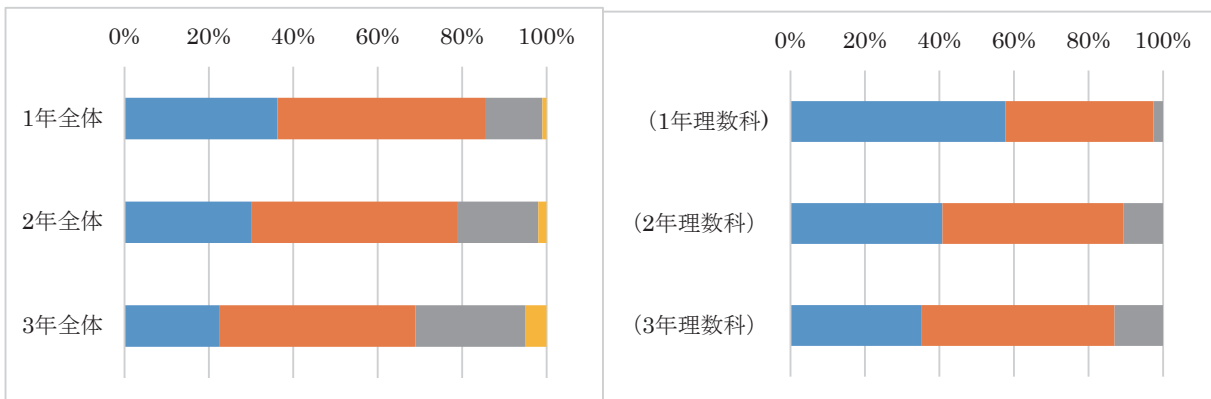
(3) 科学についての問題を解いている時は楽しい



(4) 科学についての知識を得ることは楽しい



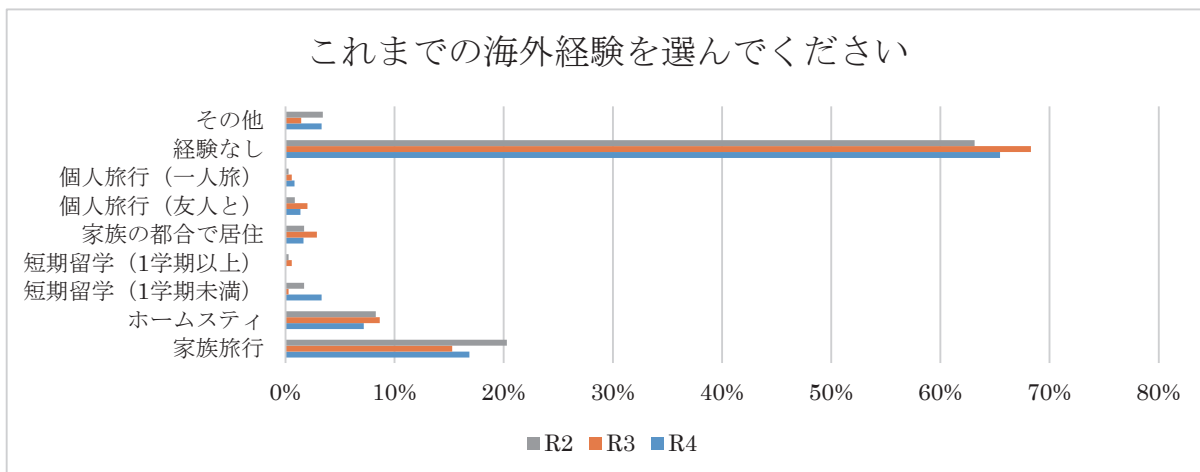
(5) 科学について学ぶことに興味がある



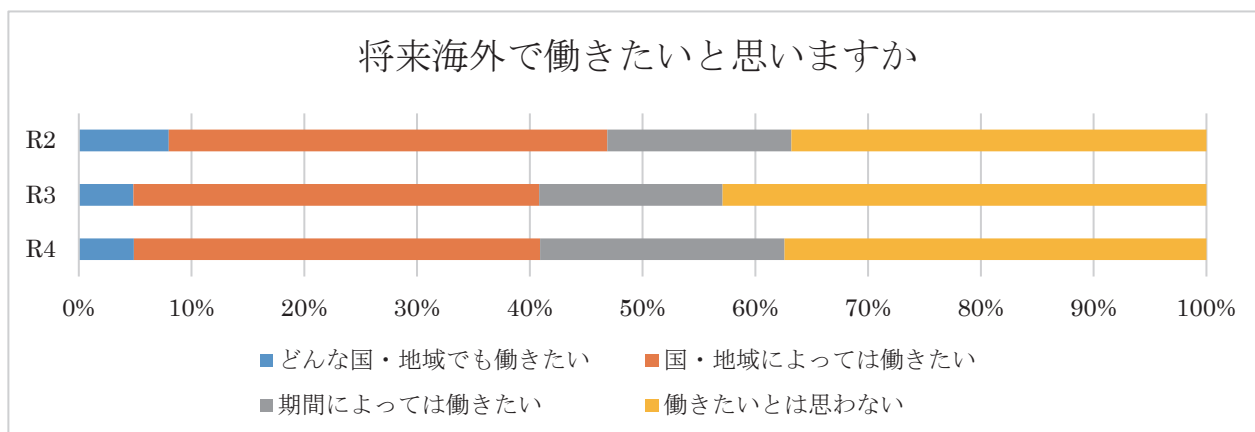
全ての問い・対象についても学年が進むにつれて低下の状況が読み取れる。今後、この要因について分析していく必要がある。

【5】グローバル意識に関する調査

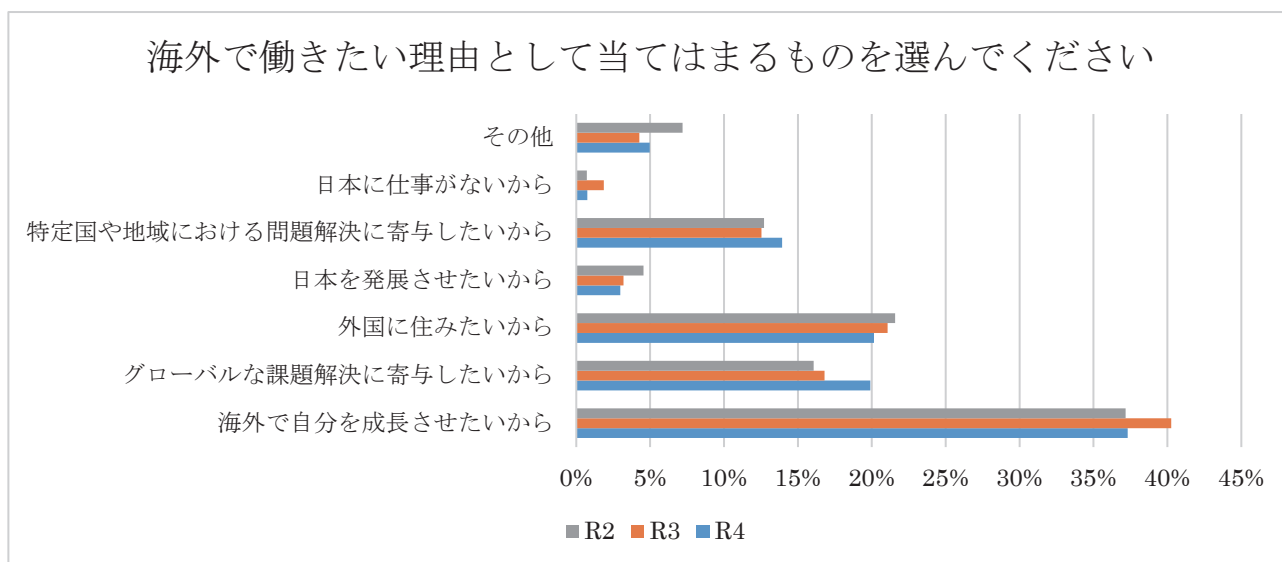
年度当初に実施している1年生に対するグローバル意識に関する調査の3年間を比較した



本校に入学する生徒の約 35%の生徒は海外経験があり、3年間で大きな変化は見られなかった。



「働きたいとは思わない」は約 40%程度で、海外への関心は依然として高い。



海外で働きたい理由についても大きな変化は見られなかった。「海外で自分を成長させたいから」と回答する生徒が最も多い。そのため、海外でどんなことをしたいのか、どのような形で社会に貢献したいのかという具体的なビジョンをより明確に持たせたい。また、海外についての知識を深め、「自分には何が出来るか」を考える機会を与えることも必要ではないかと考えられる。

第Ⅲ期の現状の分析と研究の仮説は以下の5つである。

- 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】【4】【5】の調査結果からは、個々の仮説について、明確に検証することはできない。仮説にあるように、研究の質にこだわると不十分といえるが、生徒につけさせたい力については【1】【2】のように着実につけることができているといえる。今後、どのように検証するかが大きな課題と思われる。

# 5 SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

令和2年度に行われた長岡高校に対するSSH中間評価を以下に示す。

## 【中間評価の結果】

これまでの努力を継続することによって、研究開発のねらいの達成がおおむね可能と判断されるものの、併せて取組改善の努力も求められる。

中間評価は、6つの評価観点から講評され、本校に該当する5つの評価観点（6つめは管理機関の評価）は、いずれも“評価できる”項目が多かった。しかし、5つの評価観点の各評価の文面では、“必要とされること”、“期待されること”と書いてある改善が必要な場所もあった。下の表は、5つの評価項目で書いてあったことを表に整理したものである。SSH事業の改善点として「広報」と「評価」の2つに集約することができる。

項目別評価の内容で、“望まれる”と指摘をいただいた点についての改善点。

### ②教育内容等に関する評価

○育成したい資質・能力の学年内の横の関連性、学年間の縦の系統性を明確化・可視化し、全体像が俯瞰できるような工夫等が望まれる。

⇒ 本校で育成したい7つの資質・能力を学校設定科目内のどの単元で育成し、それが上の学年とどうつながっているかを一覧にした表を年度末に作成し、職員間で共有した。また、年度始めの最初の授業で示し、生徒も俯瞰して見通せるように改善した。

次に、項目別評価で「おおむね達成されている」と指摘された内容についての改善。

### ⑤成果の普及等に関する評価

・汎用性のある指導事例として全国に発信すること。

→ R3年に「SSHハンドブック」を発行。これまでの成果を冊子として県内SSH校始め全国へ送付した。また、HP上にも掲載し、様式など各校が必要に応じてダウンロードして活用できるようにした。

以下、項目別評価の内容で「期待される」とされた点についての改善。

### ①研究計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

・科学技術に対する興味・関心・意欲について、「増加した」と答えた生徒が一定程度に留まっている点で、原因の究明と改善の取組が期待される。

→ 研究発表での達成感や最前線の研究者からの刺激が不足していたのではないかと考え、京都大学ポスターセッション等に参加を促し、達成感や刺激を得られるよう改善した。また、客観的な評価指標を用いて分析を行うため、外部評価テストの導入を進めている。

### ②教育内容等に関する評価

・1年で身につけた研究プロセスを2年文系の課題研究にどう反映させるか。

→ 1年の課題研究基礎の記録はすべてファイリングさせ、生徒達は保存している。2年の課題研究では、その記録を活用するよう年度初めの指導に加え、改善を行った。

・評価方法が生徒の指導方法にどう還元されるか。

→ ICEモデルやルーブリックによる評価も今年度新潟大学の教授を迎え研修を行った。それを踏まえた上で、生徒も職員もつけるべき力のゴールを共有させていった。

・理数以外での探究的な学習過程を取り入れる改善。

→ 各教科主任に探究的な学習過程をどう取り入れるか研究し、指導に生かすよう改善を求めているが、個々の教員の試行から職員全体に共有する形として完成していない。

### ③指導体制に関する評価

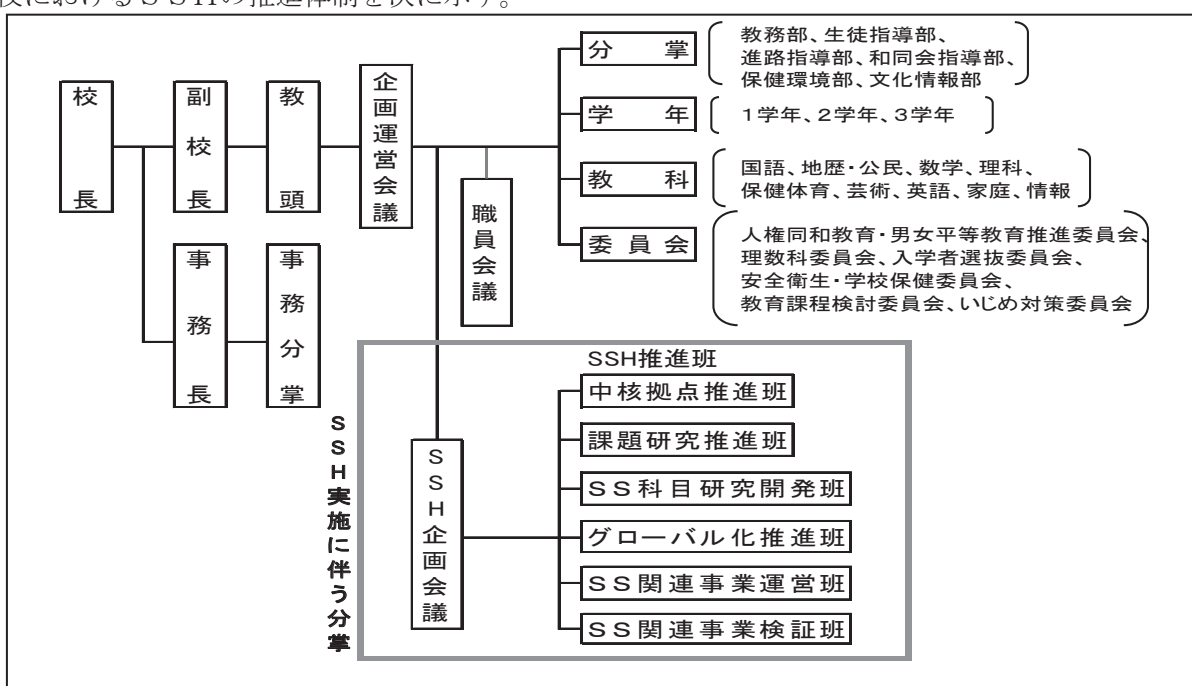
・課題発見力向上の組織的取組の強化。

→ 外部講師を招き職員研修を行い、「課題設定力を高める指導法」について理解を深めた。各教科の中でそれをどのような指導案としてまとめるか、成果を待っている状態である。

- ・先進校視察・NSH連携委員会などでの他校の研究成果を指導力向上につなげていく。
- NSH連携委員会の内容やR3, R4の先進校視察結果を職員会議で資料と共に報告しており、課題研究の年度の繋がりなど、他校の成果を取り入れて改善を続けている。
- ④外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価
  - ・高大接続の改善にどの程度貢献しているか。
  - 長岡技術科学大学と連携している「高校生講座」に参加した生徒は、そのレポートを大学へ提出し、その講座が高校生にどの程度理解されているのか大学側の指標となっている。また、生徒は大学の学びについて実際に実験を交えて行うことで、自分の目指す分野を見いだしている。
  - ・長岡地域理科センターとの連携で、取組に参加した高校生の変容について、課題研究で育成を目指す資質・能力の観点からも評価する。
  - 自分たちの研究を分かり易く伝える表現力・情報活用能力が向上していると考えているが、客観的なデータの計測方法として外部評価テストの導入を進めている。

## 6 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の取組については、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。

## 7 成果の発信・普及

---

SSH第Ⅲ期では、地域の科学技術・グローバル人材育成の中核拠点として、取組みの発信・普及を進めてきた。地域の中核拠点としての発信・普及とSSH校を中心とした全国への発信・普及の2点について述べていく。

### 1. 地域の中核拠点としての発信・普及

- ・ **出前授業**・・・今年度も「富曽亀児童館」、「表町小学校」の2か所での実施を計画した。残念ながら7月に予定していた「富曽亀児童館」での実施は、コロナウイルスによる学級閉鎖等で中止せざるをえず、実施できなかった。11月に予定した「表町小学校」は無事実施することができた。会場では、科学系クラブの生徒を中心に“物理”“化学”“生物”“地学”の4つのブースで交流をした。小学6年生を対象に、その学年にあった実験や指示方法を考え、創意工夫して実施することで、生徒達の対応力や表現力が見についた。
- ・ **理数科説明会・模擬授業**・・・毎年中学生とその保護者対象に夏季休業中に実施している。全体会で理数科の説明を行い、教諭による数学授業と科学系クラブ生徒の実験授業のあと、在校生と中学生の懇談会を行った。懇談会の会場では、中学生を少人数に分け、そこに理数科生徒が自らの体験や高校生活などを話し、質問を受けた。話しやすい雰囲気の中で中学生には非常に好評であった。
- ・ **中学生科学研究の支援**・・・長岡市教育委員会長岡地域理科センターとの連携事業を継続することができた。長岡市科学研究発表会において、本校教諭が理数科生徒の研究内容を中学生に対して発表をした。中学生に研究の進め方や成果の見せ方などを伝える機会としている。
- ・ **ディベート成果発表会**・・・新潟大学付属長岡中学校で、本校2年生がSSRBの授業で行った「ディベート」を披露した。次に中学生のディベートにジャッジとして参加し、交流を行った。

このほか、7月に実施予定であった「新潟県SSH生徒研究発表会」では、市内の中学校に案内を出し、2校の中学校から参加の申込があった。さらに、新潟大学が主催する“新潟ジュニアドクター養成塾”からも申込があり、本校の成果の発信となっている。

### 2. SSH校を中心とした全国への発信・普及

本校での学校設定科目としての取組みをまとめ、製本したテキストを令和2年度末に発行した。この冊子は、令和2年度末に全国のSSH校に配布するとともに、本校のHP上で閲覧することができる。

このように、HP上で発信することは、本校の多くの事業を知ってもらう大きな手段となる。今年度SSH企画会議ではこの冊子についてもう一度見直し、PDF形式の閲覧だけでなく、実際に活用できるワードやエクセル形式での掲載を検討している。他校で実際に使ってもらうことで、そのフィードバックを期待している。さらに、SSHに関する年間の実践については、HPに掲載し発信をしている。また、新聞社から取材をしてもらい、紙面に掲載される取り組みもあった。このような方法も今後続けていきたい。

## 8 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

---

令和4年度の研究開発の取組を実践する中で、課題として見えてきたもの、それについての改善策を述べる。

### 課題とその改善点

- ・ 新学習指導要領についての対応がもう一つ完全ではなかった。  
新学習指導要領については、今年度入学生からの実施で、どのように授業を進めていくか、評価の

観点をどうするかなど、各教科で検討を重ねてきた。しかし、その各教科の指導や評価に関する考えとSSHの学校設定科目での指導や評価について、個々に検討してきた経緯があり、一体としてうまく機能することができなかった。観点別評価についても、学校設定科目を担当する教科によって中心として観るべき点が統一されてこなかったため、若干ちぐはぐな面が見られた。

来年度以降、どの面を重視しなければいけないのか、学校設定科目の中でも担当者が統一して評価ができるように授業が始まる前の企画段階ですりあわせていく。

- ・評価についての共通理解

評価については一番共通理解が必要な場所だが、学校設定科目内で担当者が複数出ているため、また単元によって修得させようとする力が異なるため、統一することが難しかった。

年間を通しての成績をつける段階で、単元で差のないように記録を残し、総合的な評価が出せるように工夫していく。年間計画の中に、予め職員研修の日時を入れておき、全職員による研修を実施する。このことにより、学校設定科目についての職員間における温度差をなくすよう努力する。

- ・コロナ対策を考えていたが、完全な対応ができなかった。

令和2年度にほとんどすべての計画が中止となり、次年度から新型コロナ対策を考えて事業計画を立ててきた。しかし、ほぼ対面で実施できると計画していたものが突然中止になった場合、そこまで考えていなかったというか、対応が遅れてしまった面が出た。学校だけで実施できるものではない企画の場合、いろいろな場面を想定したつもりが対応しきれず、不完全で終わってしまった。7月の新潟県SSH生徒研究発表会は実施できるものと準備していたため、突然の中止には対応できた点とできなかった点が生じた。

生徒の動き・職員の動き・外部との連絡等対応をよくよく話し合っておく。

また、5年間の第Ⅲ期を通して、研究開発実施上の課題と改善策について記す。

- ・学校設定科目の中で、多くの単元を盛り込むことで課題研究の力の向上（研究の深化）を図った。研究結果を求めるあまり、学校設定科目内の各単元でPDCAサイクルを回すことがうまくできなかった。

課題研究の力をつけるために、学校設定科目の中で多くの単元を盛り込んだ。これからは、どの単元が効果があるのかを精選し、それに集中していくことで結果を出していく。さらに、課題研究に必要な力を分析し、年ごとにPDCAサイクルを回すことで常に内容を改善していく。

- ・定期的な研修が実施できなかった。

SSHについては、常に新しい授業方法や評価方法など、改善が求められる。しかし、職員全体を対象とした研修は忙しく、なかなか間がとれなかった。

今後年度初めのうちに行事計画表に明記するとともに、「独立行政法人教職員支援機構」のオンデマンド研修等を活用し、短い時間で個々に研修が行えるよう学校のHPも含めて整備していく。

- ・一部の職員にさまざまな仕事が集中した。

SSH企画会議のもと、全職員が班に割り振られ、仕事を分担して実行していたが、どうしても企画・外部との連絡・書類作成等は一部の職員に集中してしまった。先進校視察では、SSHを分掌化して仕事を割り振っている県外高校も見受けられた。さまざまな分掌と連携して進めないといけないこともあるが、この方法も一つの考え方だと思う。

## 今後の研究の方向性

本校の生徒のポテンシャルは高く、もっと課題研究についても成果が出せ、全国的な活躍が見込まれると思っている。第Ⅲ期で目指した方向性は間違っていないが、大きな目的のために、具体的な小さな目標を段階ごとに立て、それをクリアしていく組織や教育課程を構築することが今後必要になると考える。まず、生徒に修得してほしいさまざまな力について定義し、どの単元（授業）を行うことでその力が身につくのか、逆にどんな単元（授業）をすればつけたい力が身につくのかを職員間で話し合い、決めていくことが重要になる。

さらに、新学習指導要領のもと、理科・数学の特定科目の職員に仕事が集中することなく、SSHの目的・目標について全職員が理解し協力する体制を作っていくことも必要になる。

生徒たちには、自らの課題研究を発信する中で、県内や県外の高校生や大学生、海外の学生とも交流を深めて欲しい。そして、グローバルに活躍する姿を地元の小中学生へアピールすることで、人材育成の拠点として地域の理数系教育の推進を図っていくことが本校の大きな目標となる。





◆ 普通科課題研究テーマ一覧・・・2年生普通科生徒全員（理系及び文系）の取組

学校設定科目「SSRⅡ」にて実施

理 系 生徒 134 名が 34 グループに分かれて実施		文 系 生徒 105 名が 31 グループに分かれて実施	
数学 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正n角形の面積の一般化</li> <li>・コロンビアにO型以外を投入したときの子孫の血液型</li> <li>・図形の性質を「図形と方程式」の定理で解く</li> <li>・指折りかけ算</li> <li>・一次不定方程式の正数解の一つを簡単に求める方法</li> <li>・数列</li> </ul>	国語 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・童話と社会の関係 姫と女性像</li> <li>・江戸川乱歩とエドガー・アラン・ポーの推理小説の比較及び研究</li> <li>・本の帯の表現研究～本の帯をとおして、人を最も引きつける表現を探す～</li> <li>・百人一首 女流歌人に注目し、文化や時代背景を考察する</li> <li>・源氏物語</li> </ul>
理科 23	<ul style="list-style-type: none"> <li>■物理分野（7）</li> <li>・速度と雨に濡れる量の関係</li> <li>・シャープペンシルの芯が折れたときの力のかかり方</li> <li>・決定版 最も快適な授業</li> <li>・スマホのバイブレーションによる位置変化について</li> <li>・音で火を消せるか</li> <li>・水がもつ力</li> <li>・ボトルフリップ</li> <li>■化学分野（6）</li> <li>・災害時も安心!?化学電池を作ろう</li> <li>・最高品質のリップクリームを見つける</li> <li>・やわらかいお肉が食べたい</li> <li>・炎色反応</li> <li>・酸が骨に与える影響</li> <li>・リサイクルできるカイロ</li> <li>■生物分野（7）</li> <li>・硫化アリルと涙</li> <li>・髪の毛のキューティクルと生活習慣の関係</li> <li>・酵素をいっぱい摂ろう！</li> <li>・ババ抜きは人の言葉に惑わされるのか</li> <li>・なんちゃってグルメ</li> <li>・肺活量</li> <li>・味覚と視覚と嗅覚の関係</li> <li>■地学分野（3）</li> <li>・昔の人がどのように寒さをしのいでいたのか</li> <li>・カーテンと室内の気温の関係</li> <li>・石のあたたまりやすさについて</li> </ul>	地歴公民 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>■日本史分野（4）</li> <li>・江戸（昔）の人々は飢饉などの災害をどのようにして乗り越えたのか</li> <li>・なぜ淳足柵は新潟に置かれたと考えられているのか</li> <li>・平安時代の着物が鮮やかなのはなぜか</li> <li>・アイヌはどのようにして文化を確立したのか</li> <li>■世界史分野（4）</li> <li>・フランス革命・ナポレオン時代と音楽</li> <li>・美人画からよみとる求めら得る理想の女性像</li> <li>・ソ連崩壊とウクライナ情勢</li> <li>・様々な神話の中の最高神のちがいをからみる歴史</li> <li>■地理分野（6）</li> <li>・県別の肥満度の違いとその原因</li> <li>・県内の温泉分布と成分</li> <li>・全国の魅力ある観光地と新潟県の観光地との比較</li> <li>・日本人の留学先の特徴</li> <li>・東西日本の境目</li> <li>・火力発電に代わるもの</li> <li>■倫理分野（2）</li> <li>・アンパンマンから考える正義観</li> <li>・友人の定義</li> <li>■政治経済分野（2）</li> <li>・東京一極集中と地方創生</li> <li>・成人年齢引き下げと契約</li> </ul>
	保健 体育 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・柔軟を行ういい時間帯はいつ？</li> <li>・100mのタイムと50mのタイムの違いの調査</li> </ul>	英語 6
家庭 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・perfect pancake</li> <li>・辛い食べ物の辛みを和らげる食品を調べて1番効果的な食品を見つける</li> <li>・何色を取り入れて勉強すれば集中力が上がるか</li> </ul>	音楽 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・音楽の教科書の中の曲にはどんな特徴があるのか。</li> <li>・人間に聞こえる音&amp;聞こえない音を調べて生活に役立てよう!!</li> </ul>

## ◆ 運営指導委員会の記録

### 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	古川 俊輔 様	長岡市教育委員会 指導主事
城所 俊一 様	長岡技術科学大学 教授	高野 克広 様	長岡市国際交流協会 専務理事
井筒 ゆみ 様	新潟大学理学部 教授	若月 典明 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	伊藤 法生 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	青山学院大学 教授	岡部 恒夫 様	株式会社丸栄機械製作所 社長

■第1回運営指導委員会 令和4年7月27日(水) 会場:アオーレ長岡

■第2回運営指導委員会 令和5年2月7日(火) 会場:本校会議室

### ■第1回運営指導委員会の記録

高等学校教育課より参事, 副参事 J S Tより奥谷雅之様が出席

○主な意見・質問と学校の回答

Q (熊谷氏) 県外視察の成果は?

A (木山) 分掌としてSSH部があるなど、運営組織が異なる点が見えた。また、SSHと部活動を連携させて成果を上げている、等の事がわかった。第IV期申請での留意点等の情報もいただいた。

○各委員からの指導・助言

井筒ゆみ氏

- ・科学的思考力や、研究の継続性について評価ができる。
- ・発表の指導についてはどこまで行われているか。生徒に任せるか、形式的に行うのかの判断は難しいが、実験の背景 → 実験方法 → 実験結果 → 考察の流れは統一したほうがよいのではないか。

熊谷奈緒子氏

- ・ポスターセッション、コメントシートがループリックになっていて分かりやすい。また、以前に課題として上がっていた先行研究についても触れており、改善されている。
- ・日常生活における素朴な疑問、着眼点からスタートしている研究があり、非常に興味深い。

伊藤法正氏

- ・発表する姿が見ることができなかったことが非常に残念だった。
- ・先生方が苦しまないことが一番。

杉原多公道氏

- ・テーマに継続性が出てきた。卒業生を巻き込んだらどうだろうか。大学生の視点も取り入れることができる、長岡高校のアイデンティティに。教員も楽になる。生徒の自主性に任せ、教員は背中を押す、引っ張り上げるのは先輩に任せる。

小島孝之氏

- ・企業としては、将来に役立つ力を育てて欲しい。
- ・ビジネスに結びつくような研究開発、現状に近い研究も取り入れてもらいたい。
- ・様々なものを取り入れ過ぎて深みがなくなった。深くやりこむ要素も必要。
- ・発表は生徒がスポットライトを浴びる場。その方法は模索すべき。

横堀真弓氏 (新潟県立教育センター所長)

- ・教科横断の余地がまだまだあり、今後に期待できる。

奥谷雅之氏 (J S T主任専門員)

- ・J S Tから運営指導委員の皆様をお願いとして、「これは素晴らしい」というものはぜひ学校に伝えて貰いたい。

城所俊一氏

- ・研究も高いレベルにある。第III期の成果、特に普通科での課題研究の成果に期待。
- ・生徒同士による高めあいを大切にもらいたい。
- ・サイエンスコースのみでなく、メディカルコースの位置づけも整理する必要がある。
- ・オンラインでの発表は常に想定していた方が良い。

## ■第2回運営指導委員会の記録

高等学校教育課より副参事出席

○各委員からの指導・助言

土佐幸子氏

- ・IV期に向けてのアドバイス。今、科研費においても国際的コラボレーションが重視されている。高校生のうちに準備できるといい。SSHの売りになっていく。現在のハワイ自然科学研修やサイエンスイマージョンは良い取り組みだ。
- ・長高生も国際的コンテスト、イベントにもう少し主眼として取り組んでほしい。パンパシフィックなど、海外の中で自分の研究の位置付けを客観視できる機会となる。海外の生徒のとのコラボレーションを進めてほしい。
- ・IV期は地域連携を謳っている。地域との連携において、お兄さんお姉さんがロールモデルとなって子供達に示す。ただし、見学だけ、講演会を聞くだけのような受け身の形でなく、こちらからアウトプットすることに重点を置いてほしい。出前授業、地域イベントでのブース出品など積極的に出ていき、地域から評価されるようになってほしい。
- ・13の資質能力をどう育てていくかが重要。長岡高校生はとても自主性が強い。もっと生徒に任せると良い。先生が一方的に伝える授業から、生徒が主体的に学ぶ授業に変わっていくことを期待したい。生徒自身の能力を発揮させてほしい。

杉原多公通氏

- ・生徒の「SSR振り返り授業」について見学したが、個々の振り返りだけでなく、共有していくと良い。振り返りの中に相互評価や教員のアドバイスを少しでも入れると良い振り返りとなる。
- ・ポスターを見る限り、どの班も研究データ収集はよくできている。しかし個々の研究が社会にどう繋がるかのプレゼンテーションが弱い。これは他校でも弱い点だ。この研究がどう地域に返っていくかという「研究の概念化」をプレゼンに入れると内容が良くなる。生徒は力を持っているので、そこまで取り寄せれば他に類を見ない人材になっていくと思う。
- ・「次の未来を作る人材」とは、研究をフィードバックしてどう役立てられるか考えられる人である。そういう視点のアドバイスを加えると、とても良くなる。

高野克広氏

- ・長岡高校はハワイ自然科学研修の取り組みを続けている。歴史的なつながりもあるが、現地の米海軍は長岡の生徒によくしてくれると感じる。国際交流はWebだけでは完結しない。実際顔を合わせるのが大切。ビジョンやプランだけでなく、それを実行する課題解決力を持つ人が求められている。

古川俊輔氏

- ・小中学校の事例として、表町小の学びがICTの活用で変わってきている。中学校では毎時の振り返りはPC等でのデジタル入力当たり前になっている。一方で、高校ではどうか？このような生徒が高校に入ってきたらどう思うか？SSRの振り返りを手書きでやる意味はあるのか？評価のための振り返りであればいいのでは？

岡部恒夫氏

- ・見学で見た理科室に過去の成果物等が置いてある、あの雰囲気が良かった。また廊下に掲示されたポスターなど見ても、学校全体で取り組んでいるのがわかった。

小島孝之氏

- ・I期目の生徒はグローバルな人材になっているのか、データが知りたい。卒業生の現在の姿がどうなっているかは、現役生の目標になる。
- ・純粋な興味からの基礎的な研究も良いが、社会に役立つ研究という選択肢も生徒に持たせてあげたい。例えば資源の少ない日本であるので、農業分野に関する研究など。
- ・PC入力は便利だが、「自分で書く」力も必要。PC活用とのバランスを考える。
- ・先生と生徒の関係も昔と変わってきている。同じ目線の高さで一緒に学び合うのも良い。

城所俊一氏

- ・IV期にあたり、どういった力を伸ばすか。長岡高校の特徴を踏まえて考えてほしい。国際的な交流、地域とのつながりが重要。生徒に「何かを伝える場面」を経験させたい。

令和2、3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 必修	理系 必修	文系 選択	理系 必修		
								文系 必修	
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		4					
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			
	*世界史総合					4		4	
公民	*日本史総合			4		4			
	*地理総合			4		4			
	現代社会	2		2					
	倫理	2		2					
政治・経済	政治・経済	2				2			
	*倫理総合					2		2	
	*政治・経済総合					2			
	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				2			5
	化学基礎	2		2		2			5
	化学	4		2		2			4
生物	生物基礎	2	2			2			
	生物	4		2		2			5
	地学基礎	2		2					
	*総合理科A					3			
保健体育	*総合理科B					3			
	体育	7~8	3	3		3		2	2
	保健	2	1	1		1			
	音楽I	2		2				2	
芸術	音楽II	2						2	
	美術I	2	2	2				4	
	書道I	2		2					
	外国語	3	4						
外国語	コミュニケーション英語I	4		4		4			4
	コミュニケーション英語II	4							
	コミュニケーション英語III	4							
	英語表現I	2	2			2		3	3
家庭	英語表現II	4		2		2			
	家庭基礎	2	2						
	フードデザイン	2						2	
	SS		2						
SS	*SSRI			1		1			
	*SSRII								
	教科合計		33	33		33		29	4
	総合的な探究の時間	3~6	1	1		1		1	1
特別活動	LHR	3	1	1		1		1	1
	総計		35	35		35		35	35

令和2、3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	文系 必修	理系 必修	文系 選択	理系 必修	
								文系 必修
国語	国語総合	4	5					
	現代文B	4		2		2		2
	古典B	4		2		2		3
	世界史A	2		4		3		3
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		
	現代社会	2		2				
公民	倫理	2		2				
	政治・経済	2		2				
	*倫理総合			2		2		
	*政治・経済総合			2				
数学	数学I	3	3					
	数学II	4	1	4		3		2
	数学III	5				1		7
	数学A	2	2					
理科	数学B	2		1		2		2
	物理基礎	2	2					
	物理	4				2		5
	化学基礎	2		2		2		4
生物	化学	4		2		2		4
	生物基礎	2	2			2		
	生物	4		2		2		5
	地学基礎	2		2				
保健体育	*総合理科A					3		
	*総合理科B					3		
	体育	7~8	3	3		3		2
	保健	2	1	1		1		
芸術	音楽I	2		2				2
	音楽II	2						4
	美術I	2	2	2				
	書道I	2		2				
外国語	コミュニケーション英語I	3	4					
	コミュニケーション英語II	4		4		4		4
	コミュニケーション英語III	4						
	英語表現I	2	2			2		3
家庭	英語表現II	4		2		2		
	家庭基礎	2	2					
	フードデザイン	2						2
	SS		2					
SS	*SSRI			1		1		
	*SSRII							
	教科合計		34	34		34		34
	総合的な探究の時間	3~6	1	1		1		1
特別活動	LHR	3	1	1		1		1
	総計		36	36		36		36

教育課程表

普通科 (令和4年度入学生)

教科	科目	標準 単位数	1年		2年		3年		理系 必修
			必修	文系 必修	必修	文系 必修	必修	文系 必修	
国語	現代の国語	2	2						
	言語文化	2	3						
	論理国語	4	2	2	2	2	3	3	2
	古典探検	4	3	2	2	2	3	3	2
地理	地理探検	2							
	地理総合	2	2				5	5	4
	歴史総合	3							
	日本史探究	3	2				2	2	
歴史	世界史探究	3							
	日本史応用A	2					5	5	◆2 △2
	日本史応用B	2					5	5	◆2 △2
	世界史応用A	2					5	5	△2
公民	公民総合	2	2						
	政治・経済	2	2						
	倫理総合	2	2						
	公民総合	2	2						
数学	数学Ⅰ	3	3						
	数学Ⅱ	4	4						
	数学Ⅲ	3	2						
	数学Ⅳ	2	2						
理科	数学総合A	2							
	数学総合B	2							
	数学探究	2							
	物理基礎	2	2						
保健体育	体育基礎	4							
	化学基礎	2							
	生物基礎	2							
	理化学基礎	2							
芸術	音楽Ⅰ	2	2						
	音楽Ⅱ	2	2						
	音楽Ⅲ	2							
	音楽Ⅳ	2							
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	4						
	英語コミュニケーションⅡ	4							
	英語コミュニケーションⅢ	4							
	論理・表現Ⅰ	2	2						
家庭情報	論理・表現Ⅱ	2							
	論理・表現Ⅲ	2							
	英語コミュニケーションⅠ	3	3						
	英語コミュニケーションⅡ	3	3						
SS	総合科目A	2	2						
	総合科目B	2	2						
	探究基礎	2	2						
	探究基礎	2	2						
総合的な探究の時間	探究Ⅰ	2	2						
	探究Ⅱ	2	2						
	探究Ⅲ	2	2						
	探究Ⅳ	2	2						
特別活動	総合科目A	2	2						
	総合科目B	2	2						
	探究基礎	2	2						
	探究基礎	2	2						
合計		102	34	34	34	34	34	34	34

【2年次】  
 ・情報1の必修2単位のうち、1単位のSSRIで代替する。  
 ・2年次に物理(生物)を選択した者は、3年次にも物理(生物)を選択する。  
 ・3年次に音楽Ⅰを履修した者が、音楽Ⅱを履修した者は、選択2では音楽Ⅲを履修する。  
 【3年次】  
 ・2年次に日本史探究(世界史探究)を選択した者が、3年次に日本史応用A(世界史応用A)を選択できる。  
 ・2年次に日本史探究(世界史探究)を選択した者は、選択2で日本史応用B(世界史応用B)を選択する。  
 ・3年次に日本史探究(世界史探究)を選択した者は、2年次に日本史探究(世界史探究)を選択しない限り、3年次に日本史探究(世界史探究)を選択する。  
 ・3年次に日本史探究(世界史探究)を選択した者は、2年次に日本史探究(世界史探究)を選択しない限り、3年次に日本史探究(世界史探究)を選択する。  
 ・3年次に日本史探究(世界史探究)を選択した者は、2年次に日本史探究(世界史探究)を選択しない限り、3年次に日本史探究(世界史探究)を選択する。  
 ・3年次に日本史探究(世界史探究)を選択した者は、2年次に日本史探究(世界史探究)を選択しない限り、3年次に日本史探究(世界史探究)を選択する。  
 ・3年次に日本史探究(世界史探究)を選択した者は、2年次に日本史探究(世界史探究)を選択しない限り、3年次に日本史探究(世界史探究)を選択する。

教育課程表

理数科 (令和4年度入学生)

教科	科目	標準 単位数	1年		2年		3年	
			必修	文系 必修	必修	文系 必修	必修	文系 必修
国語	現代の国語	2	2					
	言語文化	2	3					
	論理国語	4	2	2	2	2	3	2
	古典探検	4	3	2	2	2	3	2
地理	地理探検	2						
	地理総合	2	2					
	歴史総合	3						
	日本史探究	3	2					
歴史	世界史探究	3						
	日本史応用A	2						
	日本史応用B	2						
	世界史応用A	2						
公民	公民総合	2	2					
	政治・経済	2	2					
	倫理総合	2	2					
	公民総合	2	2					
保健体育	体育基礎	7~8	3					
	化学基礎	2	2					
	生物基礎	2	2					
	理化学基礎	2	2					
芸術	音楽Ⅰ	2	2					
	音楽Ⅱ	2	2					
	音楽Ⅲ	2	2					
	音楽Ⅳ	2	2					
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	4					
	英語コミュニケーションⅡ	4						
	英語コミュニケーションⅢ	4						
	論理・表現Ⅰ	2	2					
家庭情報	論理・表現Ⅱ	2						
	論理・表現Ⅲ	2						
	英語コミュニケーションⅠ	3	3					
	英語コミュニケーションⅡ	3	3					
理数	総合科目A	2	2					
	総合科目B	2	2					
	探究基礎	2	2					
	探究基礎	2	2					
SS	総合科目A	2	2					
	総合科目B	2	2					
	探究基礎	2	2					
	探究基礎	2	2					
総合的な探究の時間	探究Ⅰ	2	2					
	探究Ⅱ	2	2					
	探究Ⅲ	2	2					
	探究Ⅳ	2	2					
特別活動	総合科目A	2	2					
	総合科目B	2	2					
	探究基礎	2	2					
	探究基礎	2	2					
合計		105	35	35	35	35	35	35

【2年次】  
 ・情報1の必修2単位のうち、1単位のSSRAで代替する。  
 ・2年次に理数物理探究(理数生物探究)を履修した者は、3年次でも同一科目を履修する。  
 ・理数探究(2単位)は、SSRB(2単位)で代替する。

「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

課題研究

十分な文献調査・テーマ設定

- 基礎力を養成する
- SSRA (理数科1年)
- SSRI (普通科1年)

課題研究のための学校設定科目

- ・ 課題研究 A (理数科)
- ・ 課題研究基礎 (普通科)
- ・ クリティカルシンキングトレーニング
- ・ 科学英語 I
- ・ S 情報
- ・ 高大連携講座

複数回の発表での指導助言

- 全校生徒が  
課題研究に取り組む

- SSRB (理数科2年)
- SSRII (普通科2年)

- ・ 課題研究 B (理数科)
- ・ 課題研究 (普通科)
- ・ デイベート
- ・ 統計学
- ・ 科学英語 II

課題解決力

ルーブリック  
ポートフォリオ  
ICEモデルの活用

主体性

- 論理的思考力・批判的思考力・ディスカッション能力

- 授業改善
- 教員研修会
- 科学系クラブの活性化
- 地域への普及 (長岡地域理科教育センターとの連携)

- 研究成果をまとめる
- 研究成果の英訳
- 研究成果を発表

- SSRC (理数科3年)

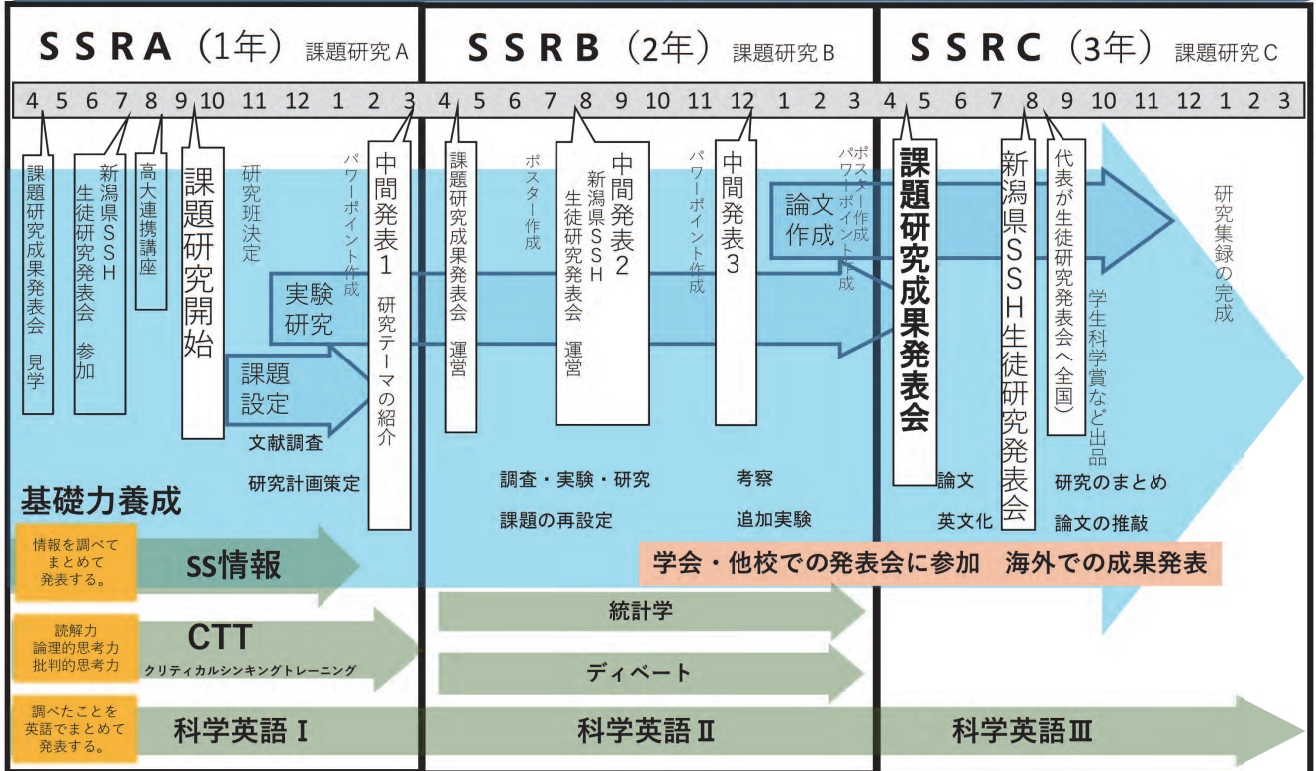
- ・ 課題研究 C (理数科)
- ・ 科学英語 III

科学コンテスト参加  
新潟県SSH生徒研究発表会  
海外での成果発表

地域の  
理数教育の  
中核拠点

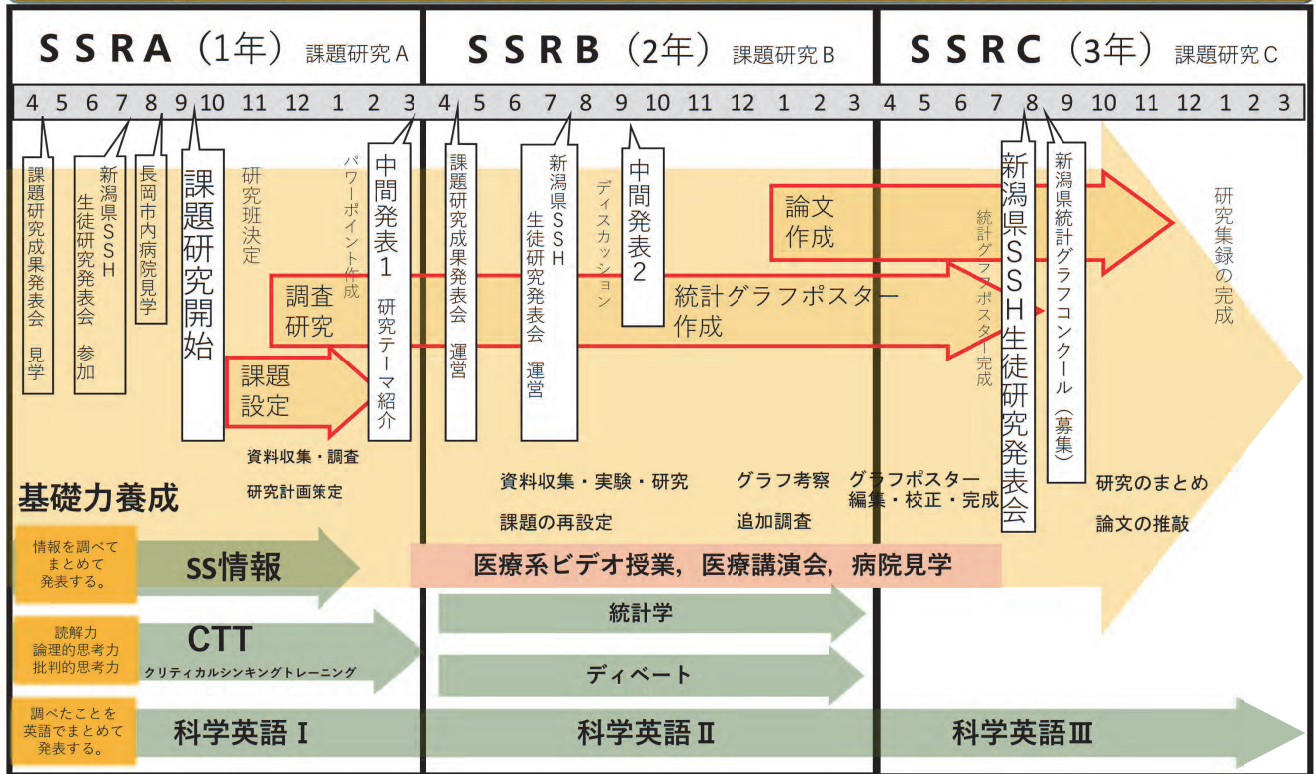
グローバルに活躍  
する高度な  
科学技術  
系人材

## 課題研究の進め方 理数科サイエンスコース 第3期SSH (H30～)



評価：ルーブリック・ポートフォリオ・ICEモデルの活用

## 課題研究の進め方 理数科メディカルコース 第3期SSH (H30～)



評価：ルーブリック・ポートフォリオ・ICEモデルの活用



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5年次（令和4年度）

令和5年3月発行

発行 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(代)

FAX (0258) 33-0650

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



## 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>