

令和4年度指定スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

第1年次

令和5年3月



石川県立七尾高等学校

## はじめに

本校は文部科学省から「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定され、科学技術系人材の育成に係る研究開発を推進してまいりました。これまで多大なご支援、ご協力をいただいた関係各位に感謝し、本校第Ⅴ期第1年次の実施報告をいたします。

本校は明治32年石川県第三尋常中学校として創設され、その後、昭和23年の学制改革により石川県立七尾中学校と石川県立七尾高等女学校が統合して、石川県立七尾高等学校として新たに出発いたしました。昭和43年には理数系教育の振興を図るべく理数科が設置されております。SSHは平成16年からの第Ⅰ期、平成19年からの第Ⅱ期、平成24年からの第Ⅲ期、平成29年からの第Ⅳ期、そして令和4年からは「先導的改革型」の第Ⅴ期指定を受け、併せて19年間、時代や地域の要請に応えるべく先進的な研究開発に取り組んでまいりました。また平成24年には、石川県教育委員会より「いしかわニュースーパーハイスクール（NSH）」の指定を受け、文系フロンティアコースを設置し、以来、グローバル人材の育成に努めております。

さて、第Ⅴ期は、研究開発課題として「「総合知」を創出する「融合プログラム」の推進及び、学際的協働を主導する科学技術ファシリテーター育成システムの構築」を掲げています。【探究】【評価】【発信】の3つの取組をさらに深化させ、これまでの研究をさらに高度化し、学校の枠を超えて連携し指導法を普及します。第Ⅳ期で開発した「融合プロジェクト」は、探究活動の総まとめに当たる本校独自の活動であります。1年生で探究スキルを身につけ、2年生で課題研究を行うことで、身につけた探究スキルを実践的に活用します。3年生で行う「融合プロジェクト」は、批判的思考力を高め、多面的な観点・複合的な視点を持つための方策であり、学科・コース横断で、文系・理系の枠を超えた生徒が協働して、課題を発見しその解決策を提案します。第Ⅴ期で検証する仮説の一つは、「融合プロジェクト」をより活性化させるためには1,2年生の探究の時間でファシリテーター育成のユニットを実施することが効果的であるというものです。1,2年生の探究活動も包括して「融合プログラム」と呼んでいます。

19年間にわたるSSHの成果は全校的に普及しており、数学や理科以外の教科においてもユニット制が導入され探究活動が行われております。成果を普及するために「探究パッケージ」を作成し、本校ホームページからダウンロードできるようにしました。

新型コロナウイルス感染症は、オンラインによる交流を促進しました。オンラインの利便性も活用しながら、能登から全国へそして世界へ成果を発信し挑戦し続ける所存であります。

最後になりますが、事業推進に多大なご支援を賜りました文部科学省、科学技術振興機構、石川県教育委員会、数々のご指導とご協力を賜りました金沢大学、金沢工業大学、金沢医科大学をはじめとする多くの研究機関や地元の企業、並びにご助言をいただきましたSSH石川県運営指導委員、各高等学校の教員・ALTの皆様方に心から感謝申し上げます。

令和5年3月

石川県立七尾高等学校長 大西 誠

## 目 次

別紙様式 1-1 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).....	3
別紙様式 2-1 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題.....	9
実施報告書	
I. 研究開発の課題.....	13
II. 研究開発の経緯(令和4年度研究開発の経緯).....	16
III. 研究開発の内容	
1 研究テーマと仮説.....	17
2 研究内容・方法・検証	
研究 I 【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成	21
A 学校設定科目(探究基礎)	
B 学校設定科目(探究実践)	
C 特別活動	
D その他の取組	
研究 II 【評価】探究活動を軸として得た能力の変化を実感できる評価の提示法の構築.....	50
A 段階的ルーブリックによる評価の再検討	
B 評価の方法の工夫	
研究 III 【発信】蓄積された知見と成果の発信を通じた地域及び、全国的な理数教育のレベルアップ	52
A 成果等の発信	
B 小学生・中学生及び保護者及び地域住民等への発信	
C その他の取組	
IV. 実施の効果とその評価.....	55
V. 校内におけるSSHの組織的推進体制.....	58
VI. 「成果の発信・普及」について.....	59
VII. 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向.....	60
関係資料	
1 SSH石川県運営指導委員会議事録.....	62
2 七尾高校SSHの取組について.....	64
3 アンケート結果.....	67
4 探究活動のテーマ一覧.....	74
5 教育課程表.....	79

石川県立七尾高等学校	指定第Ⅴ期目	04~06
------------	--------	-------

**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）**

<b>① 研究開発課題</b>	「総合知」を創出する「融合プログラム」の推進及び、学際的協働を主導する科学技術ファシリテーター育成システムの構築																																																																														
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>Ⅳ期までに開発した、自然科学、人文・社会科学の学際的連携を学ぶ「融合プロジェクト」を発展させ、探究能力の醸成と、総合知の創出を図る教育プログラムである「融合プログラム」を構築するため、以下の取組を実施する。</p> <p>[知の探究] 第Ⅳ期の成果の深化・発展</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・探究スキル講座の導入</li> <li>・卒業生との連携</li> <li>・校外研究者による支援体制の充実</li> <li>・校外での研究発表・論文発表</li> </ul> <p>[知の評価] 自己・他者評価の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・段階的ルーブリックを他科目へ展開</li> <li>・外部評価の実施</li> <li>・知の履歴・ポートフォリオの活用</li> </ul> <p>[知の発信] 成果の普及と展開</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・探究パッケージ（教材）の開発</li> <li>・科学技術教育ハブ機能の提供</li> <li>・教材公開を含めた探究指導法の普及</li> </ul> <p>なお探究に関する授業は、本校が開発した「事前学習→実習・講義→探究活動→発表（評価）」の過程を、短期の課題研究を通じて学ぶ授業法であるユニット制で行う（資料2-(1)参照）。</p>																																																																														
<b>③ 令和4年度実施規模</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <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>157</td> <td>4</td> <td>160</td> <td>5</td> <td>159</td> <td>5</td> <td>476</td> <td>14</td> <td rowspan="7">全校生徒を対象 に実施</td> </tr> <tr> <td>文系フロンティアコース</td> <td><u>36</u></td> <td><u>1</u></td> <td><u>40</u></td> <td><u>1</u></td> <td><u>40</u></td> <td><u>1</u></td> <td><u>116</u></td> <td><u>3</u></td> </tr> <tr> <td>文系</td> <td rowspan="2"><u>121</u></td> <td rowspan="2"><u>3</u></td> <td><u>53</u></td> <td><u>2</u></td> <td><u>56</u></td> <td><u>2</u></td> <td rowspan="2"><u>360</u></td> <td rowspan="2"><u>11</u></td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td><u>67</u></td> <td><u>2</u></td> <td><u>63</u></td> <td><u>2</u></td> </tr> <tr> <td>（内理系）</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>67</td> <td>2</td> <td>63</td> <td>2</td> <td>130</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>理数科</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>39</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>1</td> <td>119</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>課程ごとの計</td> <td>197</td> <td>5</td> <td>199</td> <td>6</td> <td>199</td> <td>6</td> <td>595</td> <td>17</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	157	4	160	5	159	5	476	14	全校生徒を対象 に実施	文系フロンティアコース	<u>36</u>	<u>1</u>	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>116</u>	<u>3</u>	文系	<u>121</u>	<u>3</u>	<u>53</u>	<u>2</u>	<u>56</u>	<u>2</u>	<u>360</u>	<u>11</u>	理系	<u>67</u>	<u>2</u>	<u>63</u>	<u>2</u>	（内理系）	-	-	67	2	63	2	130	4	理数科	40	1	39	1	40	1	119	3	課程ごとの計	197	5	199	6	199	6	595	17
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	157	4	160	5	159	5	476	14	全校生徒を対象 に実施																																																																						
文系フロンティアコース	<u>36</u>	<u>1</u>	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>116</u>	<u>3</u>																																																																							
文系	<u>121</u>	<u>3</u>	<u>53</u>	<u>2</u>	<u>56</u>	<u>2</u>	<u>360</u>	<u>11</u>																																																																							
理系			<u>67</u>	<u>2</u>	<u>63</u>	<u>2</u>																																																																									
（内理系）	-	-	67	2	63	2	130	4																																																																							
理数科	40	1	39	1	40	1	119	3																																																																							
課程ごとの計	197	5	199	6	199	6	595	17																																																																							
<b>④ 研究開発の内容</b>	<p>○研究開発計画</p> <p>第1年次</p> <p>【研究の目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「融合プロジェクト」が自然科学と人文社会科学の知を融合させた「総合知」の創出に有効であることを実証する。また、生徒が自身の探究能力向上に加え、多様性を認識できるよう、第2学年普通科の課題研究を、文系と理系で異なる取組を行うよう改変する。</li> <li>・ファシリテーションの方法を身に付ける講義・実習を第2学年に開講する。</li> <li>・「探究パッケージ」を整備し、他校に発信する。</li> <li>・ホームページを充実させ、探究活動の情報ポータルサイトとして活用する。</li> </ul> <p>【研究事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部業者による評価の導入も含め、より適切な評価方法を検討するとともに、身に付けた力を見える化した「レーダーチャート」を提示する。これらによる生徒自身の自己変容・成長の認識に対する効果を評価する。</li> </ul>																																																																														

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ホームページでの情報発信の効果の検証と探究パッケージに対する他校からの意見を集約し、これをもとに外部との情報共有方法を改善する。</li> <li>・「融合プロジェクト」にインターディシプリナリーアプローチの手法を導入し、その効果を検証する。</li> </ul> <p>【実践内容の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2年生の探究を中心とした授業で新ユニット「ファシリテーションの方法」を実施し、次年度でその効果を検証する準備とする。</li> <li>・理数科課題研究の質的向上を目指して、理数科1,2年生にユニット「データサイエンス」を設定し、統計解析、研究計画法等の探究スキルを修得させる。</li> <li>・普通科文系フロンティアコースの1年生の探究授業で、ユニット「データサイエンス」を実施し、次年度でその効果を検証する準備とする。</li> <li>・3年生の融合プロジェクトに「インターディシプリナリーアプローチ」の手法を導入し、試行する。</li> <li>・生徒の探究能力を示すレーダーチャートを作成し、生徒に配布・提示するとともに、アンケートを行い、効果を検証する。</li> <li>・探究パッケージを開発・整備し、ホームページや人的ネットワークを通じ、地域や全国に向け配布し、探究活動の普及を図る。</li> <li>・ホームページ内に他のSSH校の紹介ページを設定し紹介することで、情報ポータルサイトとしての機能を持たせる。</li> </ul>
第2年次	<p>【研究の目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度の取組の検証を行い、明らかになった課題について、研究開発の目標を達成できるよう改善する。</li> </ul> <p>【研究事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ユニット「データサイエンス」の効果を、2年生理数科と文系フロンティアの課題研究の過程及び成果から検証する。</li> <li>・1年目から引き続き、「インターディシプリナリーアプローチ」と「レーダーチャート」の効果を検証する。</li> </ul> <p>【実践内容の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年の検討結果を反映し、改善したインターディシプリナリーアプローチの手法を3年生の融合プロジェクトで実施する。</li> </ul>
第3年次	<p>【研究の目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・融合プロジェクトにより「総合知」の学びと創出がなされたかを、研究仮説の検証を通じて評価する。</li> <li>・第Ⅰ期～第Ⅳ期の取組も含め、事業全体を総括し、検証を行う。</li> <li>・長期にわたるSSH事業から得た経験・知見を活かし、SSH事業について意見をまとめ、次の展開につながる提案をまとめる。</li> </ul>

○教育課程上の特例

① 令和4年度入学生

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	自然科学研究Ⅰ	3	総合的な探究の時間	2	理数科第1学年全員
			情報Ⅰ	1	
	自然科学研究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	2	理数科第2学年全員
	自然科学研究Ⅲ	2	総合的な探究の時間	2	理数科第3学年全員
普通科 文系フロンティアコース	課題研究BⅠ	2	総合的な探究の時間	2	普通科文系フロンティアコース第1学年全員
	課題研究BⅡ	2	総合的な探究の時間	2	普通科文系フロンティア

					コース第2学年全員
	課題研究BⅢ	2	総合的な探究の時間	2	普通科文系フロンティア コース第3学年全員
	シティズンサイエンス	2	科学と人間生活	2	普通科文系フロンティア コース第1学年全員
普通科 理系・文系	課題研究FⅠ	2	総合的な探究の時間	2	普通科第1学年全員
	課題研究FⅡ	2	総合的な探究の時間	2	普通科第2学年全員
	課題研究FⅢ	2	総合的な探究の時間	2	普通科第3学年全員

② 令和2年度・3年度入学生

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	R探究Ⅰ	1	情報の科学	1	理数科第1学年全員
	自然科学研究Ⅰ	2	家庭基礎 総合的な探究の時間	1 1	
	R探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	
	自然科学研究Ⅱ	2	保健 課題研究	1 1	理数科第2学年全員
	自然科学研究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	理数科第3学年全員
普通科 文系フロンテ ィアコース	B探究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	普通科文系フロンティア コース第1学年全員
	B探究Ⅱ	2	社会と情報 総合的な探究の時間	1 1	普通科文系フロンティア コース第2学年全員
	B探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	普通科文系フロンティア コース第3学年全員
	シティズンサイエンス	2	科学と人間生活	2	普通科文系フロンティア コース第2学年全員
普通科 理系・文系	F探究Ⅰ	2	社会と情報 総合的な探究の時間	1 1	普通科第1学年全員 普通科第2学年全員
	F探究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	
	F探究Ⅲ	1	総合的な探究の時間	1	普通科第3学年全員

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

① 令和4年度入学生

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	自然科学研究Ⅰ	3	自然科学研究Ⅱ	2	自然科学研究Ⅲ	2	理数科 全員
	リサーチコミュニ ケーションⅠ	1	リサーチコミュニ ケーションⅡ	1	—	—	
普通科 文系フロンテ ィアコース	課題研究BⅠ	2	課題研究BⅡ	2	課題研究BⅢ	2	普通科文 系フロン ティアコ ース全員
	—	—	シティズンサイ エンス	2	—	—	
普通科 理系・文系	課題研究FⅠ	2	課題研究FⅡ	2	課題研究FⅢ	2	普通科理 系・文系 全員

※前指定期の「R探究Ⅰ」と「自然科学研究Ⅰ」を統合して「自然科学研究Ⅰ」を3単位とし、前指定期の「R探究Ⅱ」を廃止した。「自然科学研究Ⅰ、Ⅱ」で代替していた「保健」および「家庭基礎」は、第Ⅴ期では一般教科で行い、前指定期の「B探究Ⅰ～Ⅲ」と「F探究Ⅰ～Ⅲ」は「課

題研究BⅠ～Ⅲ」と「課題研究FⅠ～Ⅲ」に名称変更した。							
②令和2年度・3年度入学生							
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	自然科学研究Ⅰ	2	自然科学研究Ⅱ	2	自然科学研究Ⅲ	1	理数科 全員
	R探究Ⅰ	1	R探究Ⅱ	1	—	—	
	リサーチコミュニ ケーションⅠ	1	リサーチコミュニ ケーションⅡ	1	—	—	
普通科 文系フロンテ ィアコース	B探究Ⅰ	1	B探究Ⅱ	2	B探究Ⅲ	1	普通科文 系フロン ティアコ ース全員
	—	—	シティズンサイ エンス	2	—	—	
普通科 理系・文系	F探究Ⅰ	2	F探究Ⅱ	1	F探究Ⅲ	1	普通科理 系・文系 全員

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### 研究Ⅰ【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

- ・理数科1,2年生,普通科文系フロンティアコース1,2年生を対象に,学外の講師によるファシリテーション講座を各2回(基礎編,応用編)行った。
- ・理数科1,2年生を対象に総務省統計局の「e-Stat」を利用したデータサイエンス講座を行った。
- ・普通科文系フロンティアコース1,2年生を対象に地域経済分析システム「RESUS」を活用するデータサイエンス講座を行った。

#### 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

- ・外部業者による探究能力テストの評価基準と,本校の段階的ルーブリックの評価基準とを比較し,その導入方法を外部業者と検討した。
- ・業者の思考能力テスト(Benesse, GPS アカデミック)を全生徒に対して実施した。また結果の見方や意味について,説明会を行った。

#### 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

- ・SSHの取組で研究開発を続けている探究指導用の教材をまとめた「探究パッケージ」をホームページに掲載した。
- ・探究活動「マリンサイエンス」の発表会を県内の中学校向けにオンライン配信した。
- ・「ファシリテーション講座」「プログラミング講座」を全国の教育関係者向けに公開した。
- ・理数科2年の課題研究発表会を対面,オンラインで公開した。融合プロジェクトの発表会はポスター発表動画をホームページで配信した。
- ・理数科2年生,普通科文系フロンティアコース2年生の課題研究について,県内外で開催の学会,発表会で発表した。
- ・中学生及びその保護者に対して,地区別説明会等で在校生徒の活動を紹介した。
- ・全国の高等学校からの視察訪問を受け入れ,本校のSSH事業の取組を説明した。また,同様の課題に取り組む高校とは,これからの連携について協議した。
- ・新聞への掲載により,地域への活動の紹介を行った。

### ① 研究開発の成果と課題

#### ○研究成果の普及について

「研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ」に示す。

#### ○実施による成果とその評価

## 研究Ⅰ【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

- ① 理数科1, 2年生, 普通科文系フロンティアコース1, 2年生を対象にファシリテーション講座を実施し, 生徒のアンケートから, その効果を確認できた。
  - ② 総務省統計局の「e-Stat」や地域経済分析システム「RESUS」を用い, データサイエンス講座を実施し, ビックデータの利用法やデータ処理の方法を身につけた。
  - ③ コロナウイルスの感染拡大に対する対策をしながら, 各種校内発表会を多人数・対面型で実施し, プレゼンテーション能力を高めることができた。
  - ④ 「12月の生徒アンケート」では, 「「探究」および他の教科において, 4月に比べ探究能力を身に付けることができた」の問いに「よくあてはまる」「ややあてはまる」と答えた生徒が1, 3年生で約9割, 2年生で約8割いた。ほとんどの生徒は探究の力を伸ばすことができたと感じている(資料3-(1)-(3))。
  - ⑤ 「探究」の授業により, 次の力を高めることができた。  
(「SSH意識調査」で生徒が「大変増した」と答えた割合が高いもの上位3つ。資料2-(2)-(3))
    - 1年: 自分から取り組む姿勢(自主性, やる気, 挑戦心)  
問題を解決する力  
社会で科学技術を正しく用いる姿勢
    - 2年: 考える力(洞察力, 発想力, 論理力)  
問題を解決する力  
自分から取り組む姿勢(自主性, やる気, 挑戦心)
    - 3年: 考える力(洞察力, 発想力, 論理力)  
自分から取り組む姿勢(自主性, やる気, 挑戦心)  
真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
- \*理数科と普通科文系フロンティアコースは, どの学年も各項目の「大変増した」の割合は高い。特に3年生理数科や3年生普通科文系フロンティアコースは非常に高い。
- ⑥ 融合プロジェクト終了後のアンケートで, 90%以上の生徒が大学等で探究活動を行うとき, 「課題発見」「調査」「分析・整理」「仮説の設定・検証」「わかりやすい発表」ができると回答した(資料3-(3)-(1))。生徒は3年間の活動で, 探究や課題研究の方法をしっかり身につけていると考えられる。
  - ⑦ 研究では, 次の成果を得た。

SSH生徒研究発表会	ポスター発表賞	1件
第12回高校生バイオサミット	優秀賞	1件
	審査員特別賞	1件
JSEC2022(第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ)	入選	1件
日本生態学会高校生ポスター発表	優秀賞	1件
日本物理学会Jrセッション	奨励賞	1件
日本動物学会中部支部会	高校生口頭発表最優秀賞	1件
	高校生ポスター発表最優秀賞	2件
朝永振一郎記念第15回科学の芽賞	学校奨励賞	1件
北信越地区自然科学部研究発表会	県代表として出場	2件
	最優秀賞	1件
全国総合文化祭自然科学部門(次年度)	県代表として出場	4件

- ⑧ 91.7%の教員が, SSH事業によって自身の教育力が向上したと考えている(昨年度より9.3ポイント増加, 資料3-(4)-(1))。
- ⑨ 56.5%の教員が, 探究以外の教科・科目において, 探究の要素を取り入れた授業を3回以上実施した(昨年度より9.4ポイント増加, 資料3-(4)-(2))。

## 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

- ① 外部業者の評価基準と本校の評価基準を比較・検討し, 段階的ルーブリックを見直すことができた。

- ② Benesse の GPS アカデミックの解説により、生徒が課題研究や探究活動で伸長する能力と重要性について知り、理解する機会を持つことで、探究の意義をつかむことができた。

### 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

- ① 「探究パッケージ」をホームページで発信した。県内外の高校で利用され始めている。
- ② オンラインによる理数科のマリンサイエンスの発表会への参加を県下全域に募集することにより、参加校が 4 校に増えた。参加中学生は探究活動の方法（仮説の設定、実験の方法、発表の方法）を学んだ。また、中学校によっては、これを進路学習の一環として活用した。
- ③ 公開授業には、県内の 11 の高校から、延べ 16 名が参加した。複数の参加者から自校での活動に取り入れたいとの声があり、輪島高校と私立三田学園中学校（兵庫県）でファシリテーション講座が実施された。またオンライン配信した理数科課題研究発表会、融合プロジェクト動画も、多数の視聴があった。これらの発表会についても、テーマ設定の方法や発表の準備方法について、問い合わせがあった。
- ④ 学会や合同研究発表会、全国総文など 21 の発表会で研究成果を発表し、高く評価された。理数科の課題研究については、全てがそれぞれの内容に合わせた学会で発表した。
- ⑤ 県内 7 か所の地区別説明会及びいしかわ教育ウィークの学校公開等で、中学生及びその保護者に対して、SSH の取組を紹介することができた。
- ⑥ 県内外から 11 校の視察を受け入れた。視察した高校から、自校の取組に活かせる点が多いとの声が聞かれた。また、同じ課題を持つ高校とは相互連携による協働研究を検討中である。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### 研究Ⅰ【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

- ・ファシリテーションの方法を定着させるには、講師による実習に留まらず、本校の教員による事前、事後の指導を含めた連続したユニットとして構成する必要がある。
- ・データサイエンスについて、単発の講座ではなく、事前、事後の指導を含めた連続したユニットとして実施する必要がある。
- ・融合プロジェクトでインターディシプリナリーアプローチを実施できなかった。インターディシプリナリーアプローチの実施に向け、十分な時数を確保するための検討が必要である。

#### 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

- ・外部業者と本校の評価基準とを比較することで、本校の段階的ルーブリックを見直しすることはできたが、生徒に示すためのレーダーチャート作成には至っていない。

#### 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

- ・これまでのユニットを見直し、足りない部分を補うことにより、「探究パッケージ」を増やすことが必要である。
- ・探究活動の情報ポータルサイトとして活用できるようホームページを整備する必要がある。具体的には県内外の学校とリンクし、探究の内容をもとに分類して提示する。

### ② 新型コロナウイルス感染症の影響

#### 【中止になった取組】

- ・自然科学研究Ⅰ（1年理数科）：「味覚への挑戦」
- ・特別活動：金沢医科大学研修

#### 【当初の予定を変更し実施した取組】

- ・自然科学研究Ⅱ（2年理数科）（課題研究）  
研究の中間発表をクラス内のみで行った。3年生からのアドバイスは受けられなかった。
- ・F 探究Ⅱ（2年普通科普通コース）（課題研究）  
研究の発表をクラス内のみで行った。
- ・B 探究Ⅱ，F 探究Ⅱ，R 探究Ⅱ：融合プロジェクト  
発表動画を撮影，共有し発表会をおこなった。動画はホームページに期間限定で公開した。
- ・特別活動：シンガポール海外研修，NUS ハイスクールの来校をオンラインで実施した。

石川県立七尾高等学校	指定第 V 期目	04~06
------------	----------	-------

## 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

<b>① 研究開発の成果</b>	
<b>1 概略</b>	<p>指定第 V 期は「総合知」を創出する「融合プログラム」の推進及び、学際的協働を主導する科学技術ファシリテーター育成システムの構築」を課題として研究開発を行っている。</p> <p>第 IV 期で開発した融合プロジェクトを発展させ、3 年間の連続した取組により「総合知の創出」に向かう「融合プログラム」を構築する。全校生徒が 3 年間にわたって課題研究を中心とした取組を実施する。1 年次は「知の探究基礎」として探究スキルを習得し、2 年次には「知の探究実践」として研究活動を行い、3 年次に「知の探究発展」として融合プロジェクトを行う。このように 3 年間で探究スキルの修得、チームによる探究活動、融合プロジェクトによる協働という一連の探究活動を経験することにより、学際研究を主導する科学技術人材を育成する。</p> <p>またファシリテーション技術を身につける講義・実習を行い、将来学際的協働の場面で他者をリードできる科学技術ファシリテーターを育成する。</p>
<b>2 研究開発の成果</b>	<p><b>研究 I 【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成</b></p> <p><b>(1) 探究について</b></p> <p>外部指導者によるファシリテーション講座を実施した。当初の計画では、2 年生の理数科と文系フロンティアコースを対象に実施する予定であったが、早い時期からの実施が効果的と考え、1 年生の理数科と普通科文系フロンティアコースも対象とし、実施した。生徒アンケート（2 月上旬実施）では、「これまでに会議の進め方について、学んだことがあったか」の問いに対し、70%が「なかった」と答えた（資料 3-(1)-①-(ア)）。このように経験のない生徒であったが講座終了後には、80%以上の生徒が「ファシリテーターとして活動できる・したい」と答えており、講座の実施は意義があったと考えられる（資料 3-(1)-①-(ウ)(エ)）。</p> <p>データサイエンス講座については、総務省統計局の「e-Stat」や地域経済分析システム「RESUS」を用いて実施し、ビックデータの使い方やデータ解析の方法を身につけることができた。</p> <p><b>(2) 生徒の変容について</b></p> <p>1 月に実施した SSH 意識調査において、50%以上が「SSH の取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増した」「SSH の取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増した」と答えている（資料 3-(2)-①②）。しかしながら、第 IV 期と同様に、2 年生の普通科文系・理系と 3 年生の普通科文系の肯定的回答はともに低い割合であった。</p> <p><b>(3) 大会・コンクール等の参加と結果</b></p> <p>理数科の課題研究と SSC の研究活動について、今年度、次のような成果があった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SSH 生徒研究発表会：ポスター発表賞 1 件</li> <li>・第 12 回高校生バイオサミット：優秀賞 1 件、審査員特別賞 1 件</li> <li>・JSEC2022（第 20 回高校生・高専生科学技術チャレンジ）：入選 1 件</li> <li>・令和 4 年全国高等学校総合文化祭自然科学部門：石川県代表 3 件。</li> <li>・第 9 回北信越地区自然科学部研究発表会：石川県代表 2 件</li> <li>・日本動物学会中部支部会：高校生口頭発表最優秀賞 1 件、ポスター発表最優秀賞 2 件</li> <li>・朝永振一郎記念第 17 回「科学の芽」賞：学校奨励賞</li> </ul> <p>今年度の理数科の課題研究については、次の大会・コンクール等で代表選出された。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・令和 5 年全国高等学校総合文化祭自然科学部門 石川県代表 4 件</li> <li>・第 10 回北信越地区自然科学部研究発表会県代表 2 件、うち 1 件最優秀賞</li> </ul> <p>以上のように、昨年度と今年度の 2 年生理数科の課題研究が外部の発表会やコンクールで高く評価された。また今年度の理数科、SSC の研究については、21 の高校生向け学会発表・研究</p>

発表会で、のべ74件の発表をおこなった。

科学オリンピックについては、今年度の参加人数は次のとおりである。

数学オリンピック	10	日本数学 A-lympiad	4
生物学オリンピック	10	物理チャレンジ	5

物理チャレンジでは、1名が決勝に進出し、8月23日～26日に兵庫県姫路市で開催された「第18回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2022」決勝に参加した。

科学の甲子園の地区予選「いしかわ高校科学グランプリ」に、6チームが参加した。

#### (4) 教師の変容について

第V期では学校設定教科「課題研究」を設置し、全教員が担当している（第IV期の「探究」と同様）。「令和4年度第2回学校評価アンケート（教師用アンケート）」の結果を以下に示す。（ ）内の数値は令和3年度のものである（資料3-(4)-①, ②参照）。

問 SSH事業を通して、自身の教育力向上につながっている。

- A よくあてはまる：50.0% (52.9%)      B ややあてはまる：41.7% (29.4%)  
C あまりあてはまらない：8.3% (15.7%)      D あてはまらない：0.0% (2.0%)  
E 無回答 (0% (0%))

問 探究の要素を取り入れた授業を実施した回数が、年間に、

- A 5回以上：32.6% (21.6%)      B 3～4回：23.9% (25.5%)  
C 2回：21.7% (27.5%)      D 1回以下：21.7% (21.6%)  
E 無回答：0.0% (3.9%)

上記のように、90%以上の教員が、SSH事業が自身の教育力向上につながっていると実感している。全ての教員が「課題研究」の授業を担当していることが数値の増加につながったと考えられる。また、探究の要素を取り入れた授業回数が増加していることは、通常授業で思考力の向上を目指す授業が増加していることを示している。

#### 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

Benesseとの共同研究により、本校の段階的ルーブリックの再検討を行うことができた。生徒自身による探究ユニット受講時の事前・事後評価と教員による生徒評価に対し、BenesseのGPSアカデミックの結果を反映させる方法を現在検討中である。この検討の中で本校がこれまで使ってきた段階的ルーブリックの内容とGPSアカデミックの内容を対応させた。GPSアカデミックの評価から、本校の生徒の「発想力」「思考力」「表現力」は、これまでのルーブリックで設定していたレベルより高いことがわかった（資料2-(3)）。身につけた力に見える化に向け、この評価についてレーダーチャートを作成中である

#### 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

##### (1) 成果の発信

第IV期までの成果物を整理し、課題研究や探究活動で活用できる「探究パッケージ」をホームページに掲載し、提供した。探究パッケージは、学習の各ユニットで使うワークシート、ルーブリック等の教材や指導用資料を一つにまとめたものである（資料2-(1)）。本年度は「探究スタートアップパッケージ」と「理数英語スタートパッケージ」をホームページに掲載した。今後も随時、目的や探究学習の進度にあわせた「探究パッケージ」を作成し、ホームページに公開していく。

ホームページに、これまでのSSH研究開発報告書や、生徒が作成した論文やポスター、発表動画、各種ワークシート等を掲載し、取組の発信を進めている。これらのコンテンツについて、例えばSSH研究開発報告書は平均250回（もっとも多いもので500回）、R3年度課題研究ポスターは平均100回、指導用のワークシート等も50回以上ダウンロードされたものが多く、閲覧数やダウンロード数が順調に伸びている（R5年2月現在）。

県内外の11校から視察を受け入れ、本校のSSH活動の特色ある取組、学校設定科目やカリキュラム上の工夫、全校体制での取組を行う上で工夫した点、SSH研究開発における課題やその解決に向けた方策などを担当者が説明し、議論を行った。また、生徒の探究活動の授業の参観も行った。多くの高校から、融合プロジェクトでのクラスの枠を超えたチーム編成の方法、学年団主導での実施体制、理数科のテーマ設定の方法と研究の進め方など、参考にしたいとの感想をいただいた。これとともに、視察を縁に普通科の課題研究の方法や総合知の創出に向け

た研究といった共通課題をもつ他校と、新しい学校間ネットワークを構築した。今後情報交換をしながら、協働で研究をすすめていく。

## (2) 金沢大学との海洋教育についての連携

本年度は本校のマリンサイエンス発表会への参加を県下の中学校に広く呼びかけることで、これまで参加した能登町立松波中学校、能都中学校に加えて、七尾市立能登香島中学校、金沢市立医王山中学校が参加した。参加した中学校は、これを探究活動の方法を学ぶ機会としている他、進路学習の一環として活用している。県内外の高校とのネットワークについては、来年度長野県松本県ヶ丘高校と合同研究発表会を実施するよう計画を立てている（さらに県内の中学校、高等学校に向け、参加を募る予定である）。

## (3) 多様な他者との連携の構築

地域の理数教育の底上げを目的として、高等教育機関、研究機関、民間企業や小中学校と連携した取組を計画し、調整を行った。次年度以降、順次、本格実施する。

### ア 環境 DNA による能登地域の生物相調査

石川県立大学、株式会社「環境公害研究センター」と連携し、環境 DNA による能登地域の生物相調査（特に河川の魚類相、絶滅危惧種「ホクリクサンショウウオ」の分布調査）を行う。生徒は、石川県立大学から実験技術指導や、研究についてのアドバイスを受ける。そして、環境公害研究センターからは実験技術指導や、解析プロトコルの提供を受け、フィールド調査をサポートしていただく。また地域の小中学校や他の高校に対して、調査への参加を呼びかけていく予定である。

本年度は準備として部活動（SSC）の生徒を対象に環境 DNA についての講義と調査方法の実習を行った。

### イ 雷雲プロジェクト (Thundercloud Project)

理化学研究所極限自然現象理研白眉研究チームに働きかけ、12月から本校の天文ドームに測定機器を設置していただき、観測をスタートさせた。これにより「雷雲プロジェクト」の調査に協力する。来年度は同じ七尾地区で測定機器を設置している小中学校と連携し、北陸の雷についてのシンポジウムやワークショップを行う。

## (4) 地域の小中学校への発信

地区別説明会等で、中学生及びその保護者に対して在校生徒の活動を紹介した。SSH 意識調査の「入学前に、本校が SSH 指定校であることを知っていましたか」について、本年度入学生の 80%以上が、「SSH 指定校であることを知っていた」と回答しており、本校が SSH 指定校であることはかなり周知されている（資料 3-(2)-(4)）。

また、七尾市内の小学校 5、6 年生を対象に実施した天体観測室での観望会には、8 小学校の児童とその保護者、計 58 名が参加し、土星や木星を中心に天体観測を行った。

## ② 研究開発の課題

### 研究 I 【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

#### (1) ファシリテーション講座、データサイエンス講座のユニットとしての実施

ファシリテーション講座のアンケートでは、「ファシリテーターの役割を理解できたか」の問いに対し、ほぼ 100%の生徒が肯定的に回答（「できた」「ややできた」）しており（資料 3-(1)-(イ)）、話し合いや会議におけるファシリテーションの重要性については、よく理解したと考えられる。「ファシリテーターとして活動できそうか」、「ファシリテーターとして活動したいか」に対し「できる」、「したい」と回答した生徒は 80%を超えたが（資料 3-(1)-(ウ),(エ)）、生徒がファシリテーションの技術を身につけ、探究の活動や課題研究、融合プロジェクトで活用できるようにするためにはユニットの方法で複数回実習を行い、経験を積ませることが重要であると考えられる。また「これまでに課題研究などの活動でファシリテーションの方法が役にたったことがあるか」の問いに対し「ある」と答えたのは 35%にとどまった（資料 3-(1)-(1)-(カ)）。講座の実施時期の検討も必要である。

データサイエンスについても、探究活動の中でデータを適切に解析し結果を提示できるようになるには、ユニットとしての取組が必要である。また、他の教科（情報、数学、理科、地歴など）と関連づけ、教科間で協力して実施することも重要である。

## (2) 普通科生徒の理数に対する意識の向上

「SSH の取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか」のアンケートで、普通科（普通科文系フロンティアコースを除く）で、「大変増した」が 20%以上の項目を右の表に示す（資料 3-(2)-③も参照）。アンケート項目のうち、(1), (2), (3)で向上したと答えた生徒が少ないことから、

	1年	2年	3年
(1) 未知の事柄への興味（好奇心）			
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味			
(3) 理科実験への興味			
(4) 観測や観察への興味			○
(5) 学んだことを応用することへの興味			○
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	○	○	○
(7) 自分から取り組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）	○	○	○
(8) 周囲と協力して取り組む姿勢			○
(9) 粘り強く取り組む姿勢			
(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢（独創性）			
(11) 発見する力（問題発見力、気づく力）			○
(12) 問題を解決する力	○	○	
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	○		○
(14) 考える力（洞察力、発想力、論理力）	○	○	○

から、取組が普通科の生徒の理数系の意識向上につながっていないことがわかる。普通科の生徒の理数系に対する意識の向上のためには、理数系の外部講師による講演や講義を、普通科の生徒対象にも行う必要があると考えられる。また、(3)「理科実験への興味」(4)「観測や観察への興味」が低い。2年次の普通科の課題研究を、実験やフィールドワーク、データ解析を取り入れた研究にする必要があると考えられる。具体的には地理情報システム（GIS）を使ってフィールドでデータを集める方法（Survey 1-2-3 の活用）や e-Stat など、公的に提供されているビックデータを使った研究、短期集中でできる科学研究を検討していきたい。

## (3) インターディシプリナリーアプローチの実施

融合プロジェクトの中に、インターディシプリナリーアプローチの方法を実施するための十分な時数を確保するように検討が必要である。来年度はその実施内容、特に普通科文系・理系生徒の取組の方法を検討し、時数を確保して実施することが必要である。

## 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

株式会社ベネッセコーポレーションの GPS アカデミックの結果を効果的に活用できるよう、段階的ループリックの改良をすすめている。探究の授業で活用するには、適切なレーダーチャートを開発し、生徒へ提示することが必要である。

## 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

### (1) 探究パッケージの普及

ホームページへの掲載にとどまっており、積極的な普及ができていない。目的にあるように、これまでに構築した人的ネットワークや本校での勤務経験のある教員を活用して配布することや出前授業・オンライン授業など多様な形態による探究パッケージの紹介と使い方についての研修の実施が必要である。

### (2) 探究ポータルサイトの構築

他の SSH や特徴的な探究の取組を行っている学校に対するリンクの依頼や、県内の他校の探究の取組についての調査は本年度行ったが、リンクページの整備が進んでいない。リンクする際には他校の成果が俯瞰できるよう、取り組み内容やその方法などで分類して示し、提供することが必要である。

これらの取組を通して、地域の地域の高校や小中学校、大学等の学びの場をつなげるハブ校としての役割が発揮できるよう、計画をたてる必要がある。

# 令和4年度スーパーサイエンスハイスクール実施報告書

## I. 研究開発の課題

### 1 研究開発課題名

「総合知」を創出する「融合プログラム」の推進及び、学際的協働を主導する科学技術ファシリテーター育成システムの構築

### 2 研究開発のねらい

#### (1) 目的

令和3年版科学技術・イノベーション白書によれば、Society5.0では、自然科学と人文科学の知を融合した「総合知」を活用し、一人ひとりの多様な幸せ（well-being）の実現を目指すことが重要だとされている。また令和2年度の自然科学系研究者の意識調査では、これからの自然科学研究において、人文・社会学系の知識が必要であると30%が回答しており、これまでに22%の研究者がそうした知識の活用を経験があると回答している。これは、社会課題が複雑化しており、自然科学研究においても倫理的・法的・社会的課題への対応が求められているためである。すなわちこれからの自然科学の研究者にとって、背景の異なる仲間と協働し、課題解決に向かうための力は不可欠な能力であり、重要と考えられる。第Ⅳ期に本校が進めてきた「融合プロジェクト」は、文系、理系の壁を取り払い、異なる考え・背景を持つ生徒同士が協働し、課題を発見し、解決法を提案する、まさに「知の融合」を図る試みである。第Ⅴ期では、この「融合プロジェクト」を発展させ、生徒が「総合知」を認識し、創出する能力を得ることを目的の1つとする。これにより、これからの自然科学の研究者にとって不可欠な、学際的場面で協働し、成果を生み出す力を生徒が身に付けることをねらう。併せて学際的な活動を主導するファシリテーション技術を身に付ける講義・実習を行い、協働の場面で他をリードできる科学技術ファシリテーターを育成する。

生徒が身に付けた力の評価は、第Ⅳ期までに開発・発展を続けてきた「段階的ルーブリック」や、主観的な自己評価と客観的な他者評価を組み合わせた評価法が有効と考え、これらを継続して活用していく。あわせて、外部業者による評価の導入も視野に入れ、生徒の能力を客観的に評価する方法を検討する。また、「総合知」を得る過程において、生徒が自身の能力の変化を実感できる評価法及び、その提示法を開発する。

18年にわたるSSH事業への取組を通じ、本校には、探究活動の指導法、指導組織の運用、一般科目と探究活動の連携、研究機関・企業との連携、小・中学校への探究活動展開など多くの成果が蓄積している。第Ⅴ期ではこれまでの普及と発信の方法を発展させ、地域、ひいては全国の理科教育のレベルアップに寄与したい。特に以下の2点に力を入れ、本校の成果と他のSSH校等の成果を併せて発信することで、探究活動に関する情報を網羅的に共有できる仕組みを構築する。

① 第Ⅳ期で刷新したホームページで、本校における探究活動、知の融合における指導方法（段階的ルーブリック、ユニット制）や成果物（報告書、開発したワークシート、生徒による課題研究の成果物）などの教材を全国に向けて提供していく。またホームページには、SSH校をはじめとする他校の探究の取組についてリンクを貼り、取組内容でグループ分けして分野ごとに提示し、「探究活動の情報ポータル」としての機能を持たせる。

② 他と他をつなぐ「ハブ校」としての取組を進め、本校の成果のみならず、つながった他者の中で成果を共有する「場」を作り、SSH事業の普及・発信を図る。

## (2) 目標

上記の目的を受け、以下の3つを目標とする。

- I 【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成
- II 【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発
- III 【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

## 3 研究開発の概略

### (1) 研究の取組

#### 研究Ⅰ I 【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

- ・学校設定教科「課題研究」を設置し、全校生徒による3年間継続した課題研究を実施
- ・「融合プロジェクト」を発展させ、「総合知」の創出につながる「融合プログラム」を構築
- ・ファシリテーション講座の実施

#### 研究Ⅱ 【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

- ・レーダーチャートグラフを用いた「知の伸長の見える化」
- ・外部業者の評価の導入
- ・「段階的ルーブリック」、自己評価と他者評価を組み合わせた評価法の継続

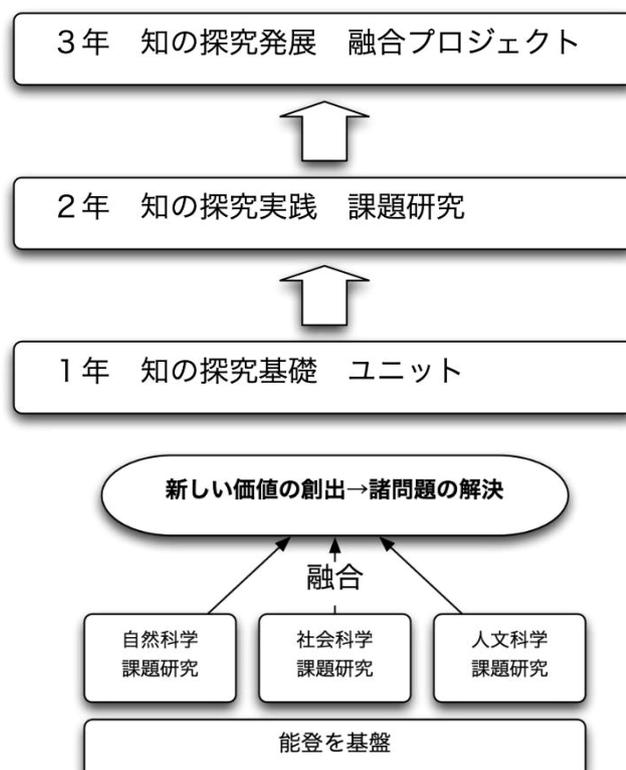
#### 研究Ⅲ 【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

- ・探究活動の指導方法「探究パッケージ」の開発と提供、成果物の提供、ホームページの活用
- ・探究に関する情報交換会の実施
- ・探究に関わる授業の公開や指導方法などの研修の提供

### (2) 取組の概要

第Ⅳ期で開発した融合プロジェクトを発展させ、3年間の連続した取組により「総合知の創出」に向かう「融合プログラム」を構築する。全校生徒が3年間にわたって課題研究に関する一連の授業を受ける。1年次は「知の探究基礎」として探究スキルを習得し、2年次には「知の探究実践」として課題研究を行い、3年次に「知の探究発展」として融合プロジェクトを行う。このように3年間で探究スキルの修得、チームによる探究活動、融合プロジェクトによる協働という一連の探究活動を経験することにより、学際研究を主導する科学技術人材として生徒を育成する。

またファシリテーション技術を身につける講義・実習を行い、将来学際的協働の場面で他者をリードできる科学技術ファシリテーターを育成する。



## 「総合知」を創出する「融合プログラム」の推進及び 学際的協働を主導する科学技術フアシリテーター育成システムの構築

文理の枠を超えた探究活動「融合プロジェクト」の高度化を通じ、総合知の創出、学際的協働を主導する科学技術フアシリテーターの育成、ならびに探究能力の評価法及び提示法の構築、学校の枠を超えた科学技術交流を促進し、社会における理数教育の水準向上を目指す。

### 第Ⅴ期先導的改革型における研究開発目標

「総合知」の学びと創出  
自然科学・人文社会科学の融合

学際的協働を主導する 探究活動・研究の高度化と  
科学技術フアシリテーターの育成 教育法の開発

次世代の科学技術研究者を涵養 学校の枠を超えた連携、指導法の普及

### 研究開発の内容

【知の探究】第Ⅳ期成果の深化・発展

- 新規な探究スキル講座の導入
- 学外研究者による支援体制の充実
- 卒業生との連携
- 学外での研究発表・論文発表

【知の評価】自己・他者評価の活用

- 段階的ルーブリックを他科目へ展開
- 知の履歴・ポートフォリオの活用
- 外部評価の実施

【知の発信】成果の普及と展開

- 探究パッケージ（教材）の開発
- 教材公開を含めた探究指導法の普及
- 科学技術教育ハブ機能の提供

### 「総合知」創出プログラムの構成

1 年次  
知の探究  
「基礎」

探究基礎スキルの習得・データ思考の涵養・探究への興味喚起

- 基礎的スキル講座（全生徒）
- データサイエンス講座（理数科・文系フロンティアコース）
- 海外研修・サイエンスツアーの実施（希望者）

2 年次  
知の探究  
「実践」

探究能力の向上・フアシリテーター・フアシリテーター技術の習得

- 専門に特化した課題研究（理数科・文系フロンティアコース）
- フアシリテーター・フアシリテーター講座（理数科・文系フロンティアコース）
- 課題研究による文系・理系の多様化（普通科普通コース）

3 年次  
知の探究  
「融合」

「融合プロジェクト」を通じた能力の融合・多様な他者との協働

- クラスの壁を超えた文理融合チームによる探究活動の実施(全生徒)
- 自然科学と人文社会科学（異なる「知」）の融合（全生徒）
- インターディシプリナリーアプローチの導入（全生徒）

### 先導的改革によって期待される成果

「総合知」の創出と、その創出を促進する科学技術フアシリテーターの育成に資する教育法の確立

「総合知」を活用し、異分野協働に基づくデジタル革新を進め、社会の有り様を変えようとする人材の輩出

文理の境界を越え、次世代の学際研究開発を主導する科学技術人材によるSociety5.0の実現

## II. 研究開発の経緯

### 令和4年度研究開発の経緯

	研究Ⅰ【探究】											研究Ⅱ【評価】	研究Ⅲ【発信】
	課題研究Ⅰ	自然科学研究Ⅰ	RCⅠ	RCⅡ	シテイズンサイエンス	自然科学研究Ⅱ	R探究Ⅱ	F探究Ⅱ	B探究Ⅱ	B探究Ⅲ F探究Ⅲ 自然科学研究Ⅲ	行事		
4月上旬	ガイダンス	ガイダンス	ガイダンス	課題研究英語スライド作成	(生物と細胞)	課題の設定	パラグラフライティング	テーマについての調査	課題の設定グループ分け課題研究	融合プロジェクト			ホームページの刷新(随時)
中旬	テクニカルライティング	科学実験基礎講座	科学英語基礎			グループ分け							
下旬		文献調査				探究活動	課題研究実践演習Ⅰ						
5月上旬	ポスター作成講座		ポスター作成		(宇宙への道)					ポスター作成			Benesse との協働研究(通年で実施)
中旬	ポスター作成												
下旬		薬草調査実習											
6月上旬				課題研究英語スライド発表				テーマについてのまとめ	ビジネスプランの作成	発表動画撮影発表会	春の実験・実習セミナー		
中旬		海棲生物講座											
下旬		マリンサイエンス事前学習							取材				
7月上旬	ポスター発表練習会	マリンサイエンス事後学習	ポスター発表		「斜面を転がる物体の運動」	中間発表会 探究活動		ポスター発表会	ポスター発表会		NUSハイスクール海外交流(オンライン) マリンサイエンス化学グランプリ		七尾高校一松波・能都・ 医玉山中学校マリンサイエンス合同発表会
中旬													
下旬		ファシリテーション講座・基礎編											
8月上旬									取材		金沢大学理学の広場 全国総合文化祭 全国SSH発表会		
中旬													
下旬												GPSアカデミック	高校生バイオサミットin鶴岡
9月上旬	ディベート講座	サイエンスツアー事前学習	英語でのディベート	課題研究英語ポスター作成	「数量的な見方・考え方」		課題研究実践演習Ⅱ	課題決定と仮説・検証	ビジネスプランの英語化				
中旬	ディベート	薬草標本づくり											科学の芽 JSEC(第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ) 高校生ビジネスプラングランプリ
下旬		地学実習											
10月上旬		プログラミング講座								中間発表会			いしかわ高校科学グランプリ
中旬													サイエンスツアー
下旬		サイエンスツアー事後学習											
11月上旬		ファシリテーション講座・応用編	リサーチスライド作成	課題研究英語ポスター発表	「真空に関する実験(原子論)」	課題研究発表会	課題研究発表会				高校生のための秋の実験セミナー		教育ウィークでの公開 SCI-TECH RESEARCH FORUM 2022 天体観測室公開 課題研究発表会動画配信
中旬		リモートセンシング									A-lympiad		
下旬											校内課題研究発表会		
12月上旬	ディベート発表会			リサーチ研究	POR実習	物理発表会 SSH県発表会					SSH・NSH合同発表会		日本動物学会中部支部大会
中旬	データサイエンス					生物のつどい 化学発表会 北信越発表会 論文作成		課題研究発表会	課題研究発表会				文教会館展示 成果発表会
下旬													全国高校生フォーラム SSH情報交換会
1月上旬	能登の人口の推定	リモートセンシング発表	リサーチスピーチ発表練習	リサーチ研究スライド作成	「生物多様性と私たち」		融合プロジェクト	融合プロジェクト	融合プロジェクト		数学オリンピック		
中旬													
下旬	スライド作成	最先端医療											スーパーサイエンス教室 「集まれ！理系女子」
2月上旬		電気(コンデンサー)											東京都立戸山高等学校 第11回生徒研究成果合同発表会
中旬						データサイエンス							
下旬			リサーチスピーチ発表	リサーチ研究スライド発表	*年間を通して、物理、化学、生物、地学の概念・原理等をトピック的に組み込んだ授業を行った。	北信越地区自然科学研究部発表会							
3月上旬	能登の人口推定発表会	課題研究テーマ設定	リサーチスピーチコンテスト	リサーチスピーチコンテスト									化学工学会 日本物理学会 ジュニア農芸化学会 日本天文学会ジュニアセッション 日本生態学会
中旬													
下旬													

### Ⅲ. 研究開発の内容

#### 1 研究テーマと仮説

第V期の目的・目標から、研究開発においては次の仮説を立て、研究開発を進める。

##### 研究 I 【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成について

仮説 1 文理融合かつ学科を超えた多様な背景を持つ生徒の協働による探究活動は、「総合知」の創出に有効である。

仮説 2 「融合プロジェクト」の活動により、学際研究において主導的役割を果たす科学技術ファシリテーターを育成できる。

#### ア 研究開発の内容

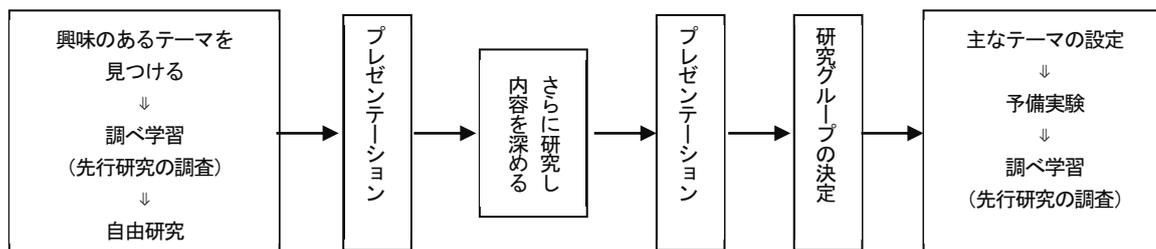
第IV期に開発した、自然科学の知と人文・社会科学の知を融合させる「融合プロジェクト」を発展させ、「総合知」の学びと創出に向かう「融合プログラム」を構築する。3年間で「探究スキルの修得」「チームによる探究活動」「融合プロジェクトによる協働」という一連の探究活動を経験することにより、学際研究を主導する科学技術人材として生徒を育成する。課題研究については、以下のように「知の探究基礎」「知の探究実践」「知の探究融合（発展）」の3つの段階にわけて行う。

##### ① 知の探究基礎（第1学年での取組）

第1学年では「知の探究基礎」として、「自然科学研究 I」「課題研究 F I」「課題研究 B I」を実施する。探究活動に必要な基本的スキルを身に付けることを目的に、テクニカルライティングや文献調査、ポスター作成、データ解析等をユニット制授業で行う。また、地域と連携して、能登を対象とした短期課題研究を行う。この際、地域のステークホルダーの講義を受けることで、地域の現状を理解し、課題発見につながる意識を育てる。また、ユニット制授業により、課題研究の一連のプロセス（課題設定→実験→結果→考察）を複数回体験し、探究に必要なスキルを確実に習得できるよう、留意する。

\*ユニット制：「事前学習→実習・講義→探究活動→発表（評価）」という過程を短期の課題研究を通じて学ぶ授業法。

理数科の「自然科学研究 I」では、3学期から課題研究のテーマの設定を行う。クラス40名一人ひとりが取り組みたいテーマについての調べ学習からスタートし、自由研究を行い、テーマを絞り、次年度に向けて予備実験、先行研究の調査を行う。テーマの設定までの主な流れを以下に示す。



個人の活動では、探究活動を通じた研究プロセスの理解と、探究に必要な能力の育成に重点を置き、続くグループ活動では、研究での課題発見と協働で活動することの重要性を理解させる。

##### ② 知の探究実践（第2学年での取組）

第2学年では「知の探究実践」として、第1学年で習得した探究スキルを活用し、研究活動に取り組む。普通科理系は自然科学分野、普通科文系は人文・社会科学分野で、また、普通科文系フロンティアコースは能登地域の課題をテーマとしたビジネスプランの提案、里山・里海や世界農業遺産等をテーマとした探究など、地域に関連した活動を行う。理数科は自然科学分野について、実験による検証を伴う課題研究に取り組む。このように第2学年は普通科理系、文系、文系フロンティアコース、理数科のそれぞれが異なる分野においてチームによる探究活動を行うことで、生徒が自身の所属する科や

コースの特徴にあわせた研究活動の方法や知識を深める機会とする。

課題研究をすすめるにあたっては、大学の自然科学系、社会科学系の研究者やその他の研究機関の研究者、地域魅力化コーディネーターなどの地域のステークホルダーに依頼し、生徒への指導助言を求め、生徒の能力の向上を図る。

理数科と普通科文系フロンティアコースの生徒は、さらにファシリテーションの方法についての講義・実習を受講し、第3学年の融合プロジェクトの準備とする。ファシリテーションの技術を身につけ、課題研究や融合プロジェクトの場でファシリテーターとなる、またはファシリテーターをサポート（サブファシリテーター）できるようになることを目的とする。

理数科については科目「リサーチコミュニケーション」と連動させ、英語で研究の発表や議論ができる力を育成する。海外交流プログラムでは、世界トップクラスの理数教育を知るとともに、NUSハイスクールの生徒と英語で研究発表やディスカッションを行い、自身が修得した英語での発信力（研究を英語でまとめる力も含まれる）を試し、さらなる英語力の向上につながるモチベーションを高める機会とする。

### ③ 知の探究融合（発展）第3学年での取組

第3学年では「知の探究融合」として、第2学年で行った課題研究を基に、異なる背景を持つ他者が協働して探究活動に取り組む「融合プロジェクト」を行う。これにより自然科学と人文・社会科学の知を融合させた「総合知」の学びと創出を図る。第Ⅳ期では、理数科クラス、普通科文系クラス、理系クラス、文系フロンティアコースの枠組みを外し、各クラスから1名ずつで構成された「融合チーム」を再編成し、「能登を良くするためにはどうすれば良いか」をテーマに課題研究を行った。「融合プロジェクト」では、課題解決に向かう中で、お互いに議論し、協力し、それぞれが持つ「知」を持ち寄り課題解決に向かうことで新しい価値観や、いわゆる「総合知」が生まれることを想定している。第Ⅴ期ではこの活動を、第Ⅲ期の理数科3年生を対象に実施し、実績のある「インターディシプリナリーアプローチ」の方法で行う。インターディシプリナリーアプローチでは、融合チームの生徒が、ただ単に集団として探究活動に取り組むのではなく、同じテーマに対して、一人ひとりが異なるアプローチで探究活動を始める点の特徴である。例えば理数科生徒は実験を伴う活動を行い、文系フロンティアコースはフィールド調査を行う。また、普通科は内閣府の地域経済分析システム「RESUS」や「e-Stat」のデータベースを活用し、文系は経済学的な点から、理系は自然科学的な立場からのデータ解析を行う。こうして4者が数的な根拠や背景を踏まえて自身の論を構築させ、その論を互いに持ち寄り、融合させ、自然科学系探究活動の結果としてまとめる。これにより、意識的に総合知の学びと創出を誘導する。

## イ 研究開発の検証評価

「知の融合」「総合知の創出」については、融合プロジェクトの成果物（ポスター、プレゼンテーション動画）と生徒へのアンケートにより評価する。また、ファシリテーション能力については、グループ内における生徒個人の活動を観察し、評価する。

## 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発について

仮説3 3年間の探究活動において、段階的ルーブリックに基づいた評価の変化を視覚的に分かりやすく提示することで、生徒が自分自身の成長を正しく把握できる。

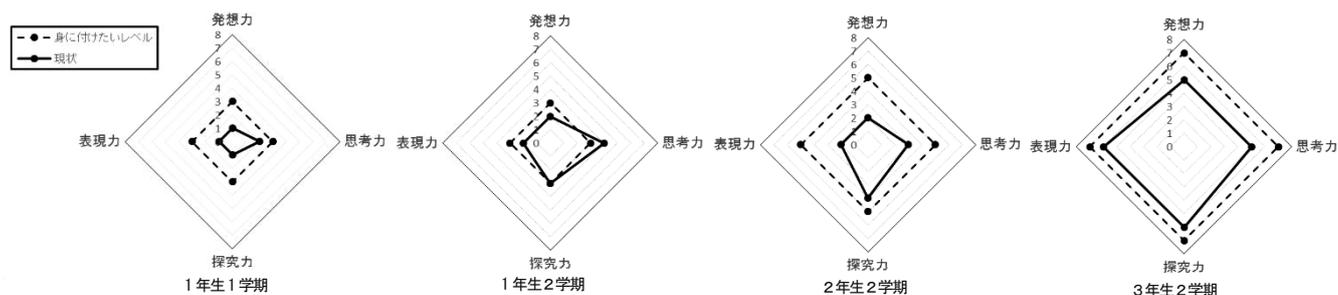
## ア 研究開発の内容

学習段階が進むにつれ評価基準が上がる「段階的ルーブリック」を使用する。探究活動に関わる取組（学校設定科目、行事等）で、以下の4つの観点による評価を行う。

発想力：課題などを考える力  
 思考力：整合性を持った流れにする力  
 探究力：探究活動に必要なスキルを発揮し、使う力  
 表現力：探究活動（研究）の結果をまとめ、発表する力

この観点に対応した「段階的ルーブリック」を作成し、各ユニットでの「身に付けたい力」、「到達目標」、「評価の基準」として用いる。

生徒は探究活動を構成する各ユニットで示された「身に付けたい力」について、ユニットを受講する前と後に、ルーブリックを基に自己評価を行う。これによりユニット受講の前後での自分自身の変容・成長を実感できるようにする。受講後の評価は、ユニットの成果物（レポートや作成したポスター、プレゼンテーション等）に対する担当教員の評価と合わせることで、客観的な視点を加味した評価となるようにする。さらに自身の成長を把握し、3年間の取組から得た能力や成長を俯瞰するため、第IV期で開発した「知の履歴」を継続して使用する。ユニットや講座の終了時に実施した自己評価をインデックスとして記録し、修得した力を生徒が根拠を持って捉えられるようにする。また「知の履歴」と「段階的ルーブリック」とを関連させ、探究活動の各段階で要求されるレベルに対して、自身がどの段階に位置しているのか分かりやすくするために、レーダーチャートグラフを用いた「知の伸長の見える化」を図る（下図参照）。



また、これらの評価法に加え、外部業者による能力テストを導入し、能力の多面的な評価を目指す。

## イ 研究開発の検証評価

各ユニットの事前・事後の自己評価とそれを記録する「知の履歴」は、生徒の評価の妥当性を教員が吟味し、生徒自身が能力を正しく評価できるかどうかを検証する。グラフを用いた「知の伸長の見える化」は、生徒アンケートや生徒へのインタビューを行い、その有効性を評価し、評価法の改善に活かしていく。

## 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップについて

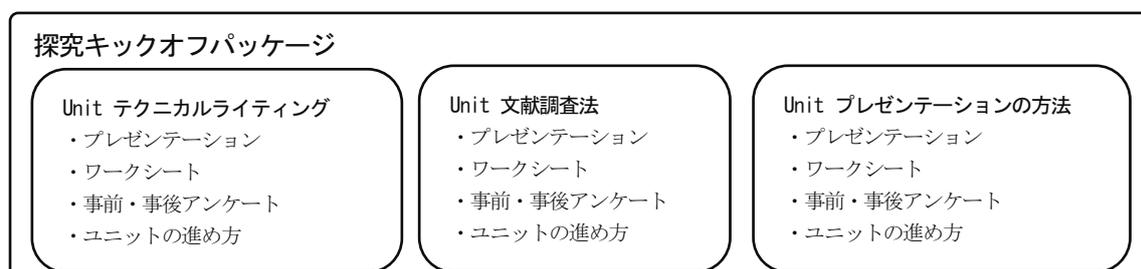
仮説 4 これまでに蓄積された知見及び今後の成果を使いやすい形で継続的に発信することにより、地域及び全国的な理数教育をレベルアップできる。

仮説 5 他校・地域と交流できる場を設定することで、SSHの普及・発信を促進できる。

## ア 研究開発の内容

これまでの成果を整理し、課題研究や探究活動を行うための探究パッケージとしてまとめ、ホームページ等を使って全国に向けて発信・提供する。探究活動の成果物を、協議会や発表会等で周知するだけでなく、具体的な成果（探究コンテンツ）と成果を生み出す方法（＝探究パッケージ）として、他校に提案することを目的とする。具体的には、学習の各ユニットで使うワークシート、ルーブリック、生徒による事前事後アンケート、ユニットの進め方、プレゼンテーション等を一つにまとめ、目的や探究

学習の進度にあわせて構成した複数の探究パッケージを作成する。これまでの成果を段階的なパッケージにすることにより、今後新たに探究活動を始める学校や、既存の探究学習から次のステップへの発展を考えている学校など、各校の生徒の実態に応じた利用が可能となる。パッケージのイメージ（例）を次図に示す。



地域の高校や小中学校に対して、出前授業やオンライン・対面など多様な形態による研修を実施する。また本校での勤務経験のある教員や公開授業に参加した教員など、これまでに構築した人的ネットワークを活用した探究パッケージの配布などにより、地域の理科教育のレベルアップに貢献する。また、ホームページを使いやすいように構築し、更新することで、これまでの蓄積を他校が利用しやすいよう整備する。例えば掲載したワークシートやポスターなどの生徒の成果物が、ダウンロードしなくても内容が分かるようにするなどの工夫をする。【仮説5】に関して、ホームページ内に他のSSH校を紹介するページを設置しリンクを貼り、各校が設定する中心課題や課題研究の方法ごとに整理して、他校の成果を俯瞰し活用できるようにする。

金沢大学と連携した海洋教育の取組や福井県若狭高校と連携したマイクロプラスチック調査の取組の中で、本校が仲立ちとなり、交流の無かった学校間で情報の交換や交流が生まれることがあった。この経験から、本校は能登の中核校として、「ハブ校」の役割を担えると考えた。地域の高校や小中学校、大学等の学びの場をつなげるハブ（車軸）としての役割を發揮することで、SSH 事業全体の普及・発信を進める。

## イ 研究開発の検証評価

ホームページの閲覧・ダウンロード数、学校訪問数、本校の発表会への参加者数、全国規模の発表会や学会への参加数、外部アンケートの実施により成果を検証する。

## 2 研究内容・方法・検証

### 研究Ⅰ【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

仮説1 文理融合かつ学科を超えた多様な背景を持つ生徒の協働による探究活動は、「総合知」の創出に有効である。

仮説2 「融合プロジェクト」の活動により、学際研究において主導的役割を果たす科学技術ファシリテーターを育成できる。

#### ① 実施対象学年, 対象生徒, 単位数

第Ⅳ期と同様、全校生徒が3年間の課題研究に取り組む。第Ⅴ期は、理数科では体系を整理し5科目9単位とし、普通科では単位数を増やし3教科6単位とした(右図)。

#### ② 3つの段階を経た課題研究の取組

課題研究は、「知の探究基礎」「知の探究実践」「知の探究融合(発展)」の3つの段階にわけて行う。

本年度は第Ⅴ期1年目のため、1年生のみが新しいカリキュラムで授業を受けた。

#### ③ 授業の指導体制

学校設定教科「課題研究」(2,3年生は「探究」)については、全教員が担当する。その役割分担については、以下のとおりである(V.②「組織運営の方法」も参照)。

- ・理数科課題研究(自然科学研究Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ)  
SSH推進室と理数科を中心に、数学科,理科の教員が担当する。
- ・普通科課題研究(課題研究FⅠ,Ⅱ,Ⅲ)  
学年団が担当する。各クラスの授業は、担任と副担任が行う。運営方法と実施カリキュラムをSSH推進室とNSH推進室がサポートする。
- ・普通科文系フロンティアコース課題研究(課題研究BⅠ,Ⅱ,Ⅲ)  
NSH推進室と文系フロンティアコースの担任・副担任を中心に、外国語科,国語科の教員が担当する。

なお、クラスを解体して行う「融合プロジェクト」については、学年に属する全教員が担当し、探究課(SSH推進室とNSH推進室)が企画、運営をサポートする。

また、全ての授業をTTで行い、これにより、指導の内容や方法をOJTで継承している。

#### ④ 代替科目について

理数科の「自然科学研究Ⅰ」において、「情報Ⅰ」の「コミュニケーションと情報デザイン」について、情報機器やネットワークを使用して実際に情報を収集し、表現し発表する活動を通して学習する。また、「情報通信ネットワークとデータの活用」について、収集したデータを取りまとめ、統計的手法を用いて解析し、データの傾向をつかみ、グラフなどで表現する実習により学習する。これにより「情報Ⅰ」1単位分を代替する。

「総合的な探究の時間」の代わりに、理数科では「総合的な探究の時間」を代替する「理数探究基礎」「理数探究」を「自然科学研究Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ」で代替する。普通科文系フロンティアコースは「総合的な探究の時間」を代替する「課題研究BⅠ,Ⅱ,Ⅲ」を、普通科普通コースは同様に「課題研究FⅠ,Ⅱ,Ⅲ」を設置する。

3年	自然科学研究Ⅲ (2)		課題研究FⅢ (2)	課題研究BⅢ (2)
2年	リサーチコミュニケーションⅡ (1)	自然科学研究Ⅱ (2)	課題研究FⅡ (2)	課題研究BⅡ (2)
1年	リサーチコミュニケーションⅠ (1)	自然科学研究Ⅰ (3)	課題研究FⅠ (2)	課題研究BⅠ (2)
	理数科 (9単位)		普通科 普通コース (6単位)	普通科 文系フロンティアコース (6単位)

## A 学校設定科目（探究基礎）

### ■■■■ 第1年次 ■■■■

(1) 自然科学研究 I（1年理数科）、課題研究 B I（1年普通科文系フロンティアコース）、課題研究 F I（1年普通コース）

1学期はア～エのユニットを一つのまとまりとして実施した（理数科と普通科文系フロンティアコースはオのユニットも実施）。2学期は自然科学研究 I は特別活動サイエンスツアーや実験・実習に関する授業を、課題研究 B I はキ、課題研究 F I はカをおこなった。3学期は自然科学研究 I と課題研究 F I はクユニット、課題研究 B I は2年次に行うビジネスプラン作成に向けてのテーマ設定を実施した。

\*理数科1年の自然科学研究3単位は火曜日に1単位、金曜日に連続2単位で実施した。火曜日1単位ではこの項目のユニットを、金曜日2単位では次の「(2)自然科学研究 I」で示した活動を実施した。

表 各学期にそれぞれの授業で実施したユニット

	一学期					二学期		三学期
	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
自然科学研究 I	○	○	○	○	○			○
課題研究 B I	○	○	○	○	○		○	
課題研究 F I	○	○	○	○		○		○

#### ア ガイダンス

##### ■ 概要

なぜ探究という授業を行うのか、また各学年の探究授業の目標や実施する授業の内容について、説明を行い、3年間の目標等の理解を図った。3年間で身に付けたい力について、到達目標を段階的ルーブリック等の資料を用いて示した。新型コロナウイルス感染症対策のために作成した解説動画を利用し、クラスごとに担任が担当し説明をおこなった。

#### イ テクニカルライティング

##### ■ 概要

科学的なレポートを簡潔に書く技術であるテクニカルライティングを学び、人に伝わる、わかりやすい文章を書くための基本的技術を習得することをねらいとした。

新型コロナウイルス感染症対策で、クラスごとに講習を行うために作成した解説動画を利用し、クラスごとに担任が説明をおこない、指導した。



テクニカルライティング

##### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 筋の通った文章を書くことができる。

肯定的評価 普通科 事前 43% → 事後 96%

理数科 事前 29% → 事後 64%

【表現力】 自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすく文章を書くことができる。

肯定的評価 普通科 事前 59% → 事後 90%

理数科 事前 50% → 事後 43%

#### ウ 文献調査

##### ■ 概要

探究活動では最初にこれまでに何がわかっているかを調べる必要がある。その技術として文献調査の方法を習得することをねらいとした。基本的文献として百科事典を用い、ある人物について調べ、その

結果をポスター作成講座と連動し、ポスターを作成した。理数科については、リサーチコミュニケーションIと連動させ、日本語だけでなく、英語のポスターも作成した。

調べ学習のテーマは、普通科(12H~14H)は「世界の偉人」、理数科(15H)は「偉大な科学者」。4人一組のグループでポスターを作成した。



百科事典を使った文献調査

#### ■ 身に付けたい力

【思考力】 筋の通った文章を書くことができる。

【探究力】 必要な事柄を調べることができる。

【表現力】 自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすく文章を書くことができる。

#### ■ 課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・百科事典の使い方を身に付けることができた。
- ・インターネットにはない、紙媒体の情報の重要性を知ることができた。
- ・文献調査で得た情報をまとめ、わかりやすくポスターに示すことができた。

##### ○課題

- ・グループによって索引の使い方がうまく伝わらなかった。

##### ○今後の改善点

- ・百科事典を使うメリットの一つである索引の使い方を身につけさせたい。
- ・Google Scholar や J-Stage などの文献検索サイトを使った文献調査法も紹介し、使えるようにする。

#### エ ポスター作成・プレゼンテーション講座

##### ■ 概要

ポスターを使った発表は、探究活動の発表としてよく使われている。研究発表としてのポスターの作製法とそれを使ったプレゼンテーションの方法を外部講師から学んだ。実際に、文献調査で調べた内容をポスターにまとめ、ポスター発表の練習会をクラスごとに行った。

外部講師：金沢大学環日本海域環境研究センター 本田 匡人 助教



ポスターについての講義を聞く

#### ■ 身に付けたい力

【表現力】 相手にわかりやすい構成のポスターを作成し、わかりやすい説明と質疑応答ができる。

#### ■ 課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・研究発表のためのポスターとはどのようなものか、知ることができた。
- ・見やすく、わかりやすいポスターにするために適当なフォントやそのサイズ、色の使い方、レイアウト、文章の量、図や表の使い方を学ぶことができた。
- ・講義での学びを活かし、文献調査で調べた事柄の要点を絞り、ポスターにまとめることができた。

##### ○課題

- ・研究発表用のポスターではなく、壁新聞のようなポスターを作る班があった。指導して改善させた。
- ・一度のポスター作成では、良いポスター作製法は身につかない。何度も作りながら、理解する必要がある。

##### ○今後の改善点

- ・図や表の使い方を指導し、適切な文章量の見やすいポスターになるようにする。
- ・添削途中のポスターを保存し、教員間で引き継ぎ、以降の指導に役立てるようにする。
- ・ポスター作成の際には、本講座の学習内容を復習して作成するよう指導する。

## オ 英語によるプレゼンテーション

### ■ 概要

理数科と文系フロンティアコースを対象に、英語を用いて発表をする際のボディランゲージやアイコンタクトなどのノンバーバルコミュニケーションのスキルや、実際の資料作りの際に注意すべき点などを学んだ。

外部講師：金沢大学国際学部系 Mark Hammond 准教授

### ■ 身に付けたい力

【表現力】 英語を用いてのプレゼンテーションにおいて、アイコンタクトやボディランゲージを使った世界基準のコミュニケーションができる。

### \* 1学期の取組の評価

1学期は、「テクニカルライティング」「文献調査」「ポスター作成」を連携させて取り組んだ。その取組についての、生徒の自己評価アンケートで、「思考力」筋の通った文章をまとめることができたか、「探究力」資料を探して必要な事項を調べることができたか、「発想力」題材に対して、適切な観点を示すことができたか、「表現力」自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすい説明と質疑応答ができたか、に対し、1できた、2少しはできた、3あまりできなかった、4できなかった、の4段階で回答させた。その結果、「思考力」について91%、「探究力」と「発想力」について96%、「表現力」について85%の生徒から肯定的な回答を得た（関係資料3-(1)-②）。

このことより、生徒はこれらの取組を通して、探究の過程と発表に必要なスキルを身に付けたと考えられる。

## カ ディベート

### ■ 概要

探究活動では、議論を行うことで、内容を深化させることができる。また、発表では、説得力のある的確な説明や質疑を行うことが求められる。ディベートの体験を通して、議論や発表に必要な、適切に考え、的確に表現し、確実に聴く力を習得することをねらいとした。

ディベートのテーマ

「日本はコンビニエンスストアの夜間営業を廃止すべきである。是非か。」



ディベート大会決勝の様子

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 適切なデータの使用が見られ、論理的な流れになっている。

肯定的評価 98%

【探究力】 適切なデータを集めることができる。

肯定的評価 96%

【発想力】 題材に対して、適切な観点を示すことができる。

肯定的評価 92%

【表現力】 自分の集めたデータをもとに的確な説明及び、質疑応答ができる。

肯定的評価 88%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・立論する際に、適切なデータを使い、根拠を持って主張できた。
- ・自らの考えとは切り離して論題を捉え、ディベートができた。
- ・他者の意見を聞き、理解したうえで議論する姿勢を身に付けることができた。
- ・発表の際に相手とのコミュニケーションが重要だと理解できた。

#### ○課題

- ・反駁や再反駁を短い時間で考え、適切な発言をするのが難しかった。
- ・準備が十分でなく、持ち時間を有効に使えないチームが多かった。

○今後の改善点

- ・予想される議論を想定し、多くのデータを準備するよう指導する。この際、インターネットのみに頼らないよう指導する。
- ・根拠となるデータを検索する際、粘り強く探すよう指導する。
- ・統計データ e-Stat の活用を検討する。

キ 「情報活用スキルの習得とビジネスプラングランプリに向けた個人探究」

■ 概要

探究活動で必要となる、基本的なソフトウェア（文章作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーション作成ソフト）の効果的な使用法について学習した。地元新聞の電子版やインターネットを活用し、地域の抱える課題とそれを改善するために有用な名産品やイベントなどについて各自で調べ、3 学期以降に行うビジネスプラングランプリ出品に向けた個人単位での調べ学習を行った。

■ 身に付けたい力

- 【思考力】 地域の課題を改善するために地域の事物を用いた作戦を考えることができる。
- 【探究力】 自らの考えた作戦に対し、根拠やデータを用いて説明できる。
- 【表現力】 考案した作戦を、聴衆を意識し、必要なソフトウェアを適切に用いて発表できる。

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ・文章作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーション作成ソフトの操作に習熟することができた。
- ・地域課題を踏まえた各人の探究テーマを持つことが出来た。

○課題

- ・課題が抽象的になり、改善策も併せて抽象的なものになってしまう生徒がいた。

○今後の改善点

- ・課題設定の時点で数的データなどから課題意識を明確にさせ、実地調査を行うなど、現実に即した課題設定になるよう指導する。

ク 探究活動「2035 年の能登の人口を推定する」

■ 概要

3 学期までに身に付けた探究スキルを活用し、思考力等の身に付けたい力の向上を図るとともに、融合プロジェクトを見据えて能登の現状を理解することをねらいとした。国勢調査のデータ（1920-2020）を用い、「2035 年の能登の人口を推定する」課題に対し、根拠を持って推定する探究活動を行った。本年度は能登地区だけでなく、金沢地区、南加賀地区の人口も推定した。これらの推定値を比較し、傾向の違いをとらえた。さらにこの違いが生じる原因について仮説を立て、総務省統計局の e-Stat を用いて原因を解析し、検討を行った。



「能登の人口推定」発表会

■ 身に付けたい力

- 【思考力】 適切なデータの使用が見られ、論理的な流れになっている。

肯定的評価 普通科 96% 理数科 100%

- 【探究力】 適切なデータを集めることができる。

肯定的評価 普通科 90% 理数科 77%

- 【発想力】 題材に対して、適切な観点を示すことができる。

肯定的評価 普通科 96% 理数科 99%

- 【表現力】 自分の集めたデータをもとに的確な説明ができる。

肯定的評価 普通科 87% 理数科 99%

■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ・グラフでデータを表現してその傾向をつかみ、人口を推定する方法を考えることができた。
- ・表計算ソフト、プレゼンテーション作成ソフトの使い方を学習できた。
- ・人口の変化の理由について仮説をたて、統計情報を用いて検証する過程を学習できた。

#### ○課題

- ・複雑な推定方法を用いたため、時間が足りないチームがあった。
- ・プレゼンテーションスライドの作り方、プレゼンテーションの仕方など、1学期に学んだ方法で出来ていないグループが多かった（特に普通科）。

#### ○今後の改善点

- ・情報の授業などと連携し、データの解析法を工夫できるように指導する。
- ・発表の方法の講義を、このユニット内に組み込む。

## (2) 自然科学研究 I (1 年理科)

### ア 科学実験基礎講座

#### ■ 概要

「3mL と 5mL の目盛りを記した試験管を用いて水を 4mL 測り取る」という課題を行い、思考力及び表現力の育成を図った。また、マイクロピペット、精密はかりについての操作法を学び、その操作説明書を作成した。



実験機器の使い方を学ぶ

#### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 直感ではなく手順をよく考えた上で問題解決できる。

肯定的評価 事前 73% → 事後 94%

【表現力】 簡潔にわかりやすい文章でまとめることができる。

肯定的評価 事前 56% → 事後 89%

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・どのようにすれば他者に伝わる文章が書けるのかを考えることができた。

##### ○課題

- ・多様な考えが生徒から出てくるような問いかけが必要である。

##### ○今後の改善点

- ・思考する課題を増やす。

### イ 味覚への挑戦

#### ■ 概要

人間の味覚について体験し、講義を受け、味覚が生じる閾値や味の相乗効果等の生命科学に関する知識を深め、生命の様々な感覚や現象を科学的に捉えて分析する力を養う。新型コロナウイルス感染症対策のため中止。

### ウ 薬草調査実習

#### ■ 概要

金沢大学の佐々木准教授による講義と野外実習を通して、赤蔵山に分布する薬草の調査をおこなった。フィールドで実際に生息する薬草の解説を聞き、知識を深め、自然を見る目や科学的な見方を養った。調査後のデータ処理で、ネットワークを介した情報共有の方法について学んだ。

外部講師：金沢大学医薬保健研究域薬学系 佐々木陽平 准教授



採集した薬草の説明を聞く

#### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 適切な資料を用い、植物のデータベースを作ることができる。

肯定的評価 事前 7.5% → 事後 100%

【探究力】 植物採集と標本作りや植物のデータベース作りができる。

肯定的評価 事前7.5% → 事後100%

【発想力】 データベースを作る際に、自分なりのアイデアを入れることができる。

肯定的評価 事前10% → 事後47%

【表現力】 写真やコメントを効果的に用い、他人にわかりやすいデータベースが作成できる。

肯定的評価 事前23% → 事後86%

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・植物の採集方法や採集の際にどのようなデータを取ることが必要か理解できた。
- ・植物標本のつくり方を身に付けることができた。
- ・数十年後も植物標本が意義をもつものであると理解できた。
- ・植物の分類・同定の方法について学ぶことができた。

##### ○課題

- ・蓄積したデータベースを活用する方法を考える必要がある。

##### ○今後の改善点

- ・過去のデータも使い、GISを使って葉草地図を作るような取り組みも検討していく。

## エ 地学実習

### ■ 概要

金沢大学で、理工研究域のジェンキンス准教授を講師に、能登の地形や日本海の形成について学んだ。その後、金沢市大桑地区に移動し、貝化石で有名な大桑層で化石採集の現地調査を行った。採集した化石は実習室に持ち帰り、クリーニングと同定作業を行った。採集した貝化石を同定し、現存の種と比較することで、過去の気候的環境を推定する実習を行った。



化石採集実習のようす（金沢市大桑）

外部講師：金沢大学理工研究域自然システム学系 ジェンキンス・ロバート 准教授

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【探究力】 採集した化石をもとにストーリーをもってレポートをまとめることができる。

肯定的評価 事前13% → 事後92%

【表現力】 調べた情報を付加し、図版などを活用したわかりやすいレポートを作ることができる。

肯定的評価 事前54% → 事後85%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・生物の進化や地質学についての知識を深めることができた。

##### ○課題

- ・推定した結果について、正しい根拠をあげて説明できない生徒がいた。

##### ○今後の改善点

- ・ストーリーのあるレポートが書けるよう、より深く調べて、根拠を示しながら論理的に自分の考えをまとめて記すように指導する。

## オ 最先端医療

### ■ 概要

「細胞治療の現場と今後の展望」というテーマで、これまでの錠剤や注射薬液による医療ではなく、生きた細胞を用いた細胞治療に関する講義を通して、今後の医療の発展や医療倫理について考えた。

外部講師：金沢医科大学 石垣 靖人 教授



培養細胞を観察する

## ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 論理的にレポートをまとめることができる。

肯定的評価 事前 39% → 事後 87%

【表現力】 科学用語を適切に用いてレポートを書くことができる。

肯定的評価 事前 61% → 事後 85%

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・金沢医科大学で取り組まれている最先端の医療について理解を深めることができた。
- ・培養細胞の実物や、研究で使う機器を見て触れることができ、最先端医療に興味をもつきっかけになった。

### ○課題

- ・レポート作成のための時間を十分に取れなかった。

### ○今後の改善点

- ・取組や学びを深める機会を設けるとともに、内容が今後に活かされるワークシートをつくる。
- ・レポート作成の時間をとり、添削をおこなう。

## カ リモートセンシング

### ■ 概要

ランドサットの衛星データを用い、探究活動を行った。様々なバンドデータから衛星画像を作成し、その画像をもとに興味ある事象を見つけ、各自がテーマを設定し、その原因を探るという探究活動を行った。昨年度から導入した衛星画像解析ソフト「EISEI」の利用により、サーモグラフだけでなく、その他のバンドを組み合わせた複数のデータからテーマを設定し、考察している。

### 探究テーマの例

- ・海水の水温差が生じる原因
- ・田んぼとその周辺との地表温度の差について
- ・三方湖から感じた違和感
- ・石川県の直線的な平地
- ・川と海の表面温度が違う理由
- ・海と湾の温度関係
- ・山の中に気温が高い場所があるのは

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【探究力】 衛星画像を基に、自分の仮説を実証できる手立てを考えることができる。

肯定的評価 事前 13% → 事後 98%

【発想力】 衛星画像を分析し、独自のテーマを設定できる。

肯定的評価 事前 8% → 事後 98%

【表現力】 テーマに応じた科学用語や視覚表現を適切に使用し、プレゼンテーションを作成できる。

肯定的評価 事前 10% → 事後 96%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・画像解析ソフト「EISEI」の使用により、様々な画像データを使って、サーモグラフ、植生や地形などを検討し、多面的に解析する生徒がいた。
- ・新しいランドサットデータをダウンロードし、実習に使うことができた。

#### ○課題

- ・テーマ設定に時間がかかる。
- ・よく似たテーマに取り組む生徒が見られる。
- ・データが少なく、仮説を検証しきれていない生徒も見られる。

#### ○今後の改善点

- ・多様なテーマになるよう、アドバイスすることが必要。
- ・仮説検証について、粘り強く多面的に検討するよう、指導したい。



「リモートセンシング」発表会

## キ 電気

### ■ 概要

電気の概要について学ぶとともに、北陸の冬に頻発する落雷のメカニズムとその対策について学習し、自然現象を科学的に捉え、分析するユニットである。また、探究活動ではコンデンサーの仕組みを学んだうえで、工夫して可変コンデンサーを製作した。これにより自分が立てた仮説を実体化させ、検証し、考察できるようになることをねらいとした。



コンデンサー発表（エレベータートーク）

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 コンデンサーのしくみについて理解している。

肯定的評価 事前 8% → 事後 100%

【探究力】 課題に対して予想を立て、実験でその検証を正しく行うことができる。

肯定的評価 事前 10% → 事後 98%

【発想力】 自分なりのアイデアを取り入れて実験することができる。

肯定的評価 事前 3% → 事後 93%

【表現力】 科学用語を適切に用いて人に説明することができる。

肯定的評価 事前 55% → 事後 90%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・コンデンサーのしくみについて、理解することができた。
- ・短時間で自分のアイデアを伝える方法（エレベータートーク）を身につけることができた。
- ・数値データを使って根拠を持って解説できた。

#### ○課題

- ・授業時間数が少なく、放課後や休日の時間を使って探究していた。

#### ○今後の改善点

- ・時間を確保し、授業時間で完結するよう計画する。

## ク プログラミング講座

### ■ 概要

金沢大学の軸屋教授を講師に、プログラミング言語 Python の基本的な内容を学習し、実際にドローンの飛行制御に関するプログラムを作成し、プログラムを実行し、ドローンを飛行させた。また、デジタル画像の処理に関するプログラムについても学んだ。

外部講師：金沢大学理工学研究域フロンティア工学系  
軸屋 一郎 教授



ドローン制御プログラムをつくる

### ■ 身に付けたい力及び生徒の自己評価

【思考力】 論理的に考えプログラミングできる。

肯定的評価 事前 34% → 事後 100%

【発想力】 科学的な見方をもとに考え、プログラミングできる。

肯定的評価 事前 25% → 事後 97%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・生徒の自己評価アンケートからは、本講座の受講により、プログラミングを身近に感じ、自分たちでもできるというイメージを持ったことが見て取れる。金沢大学が行ったアンケートの結果\*からも、「講義を実施した結果、実施前より講義内容をポジティブに捉え、プログラミングを理解することができ、「計測と制御」という技術も講義前よりイメージできるようになっていたことが分かる」と分析されている。
- ・ドローンを題材に、非常に満足度の高い実習を受けることができた。

### ○課題

- ・受講後のアンケートでは多くの生徒がプログラミングや人工知能を学ぶことを希望していた\*が、本校の設備ではこれをサポートすることができない。

### ○今後の改善点

- ・来年度からの「情報Ⅰ」の本格始動に合わせて、今回のドローンの制御のように、プログラミングが体験できる、わかりやすい教材を整備することが必要である。

\*今井祐希,「高校生を対象としたプログラミングを学ぶ体験型ドローン教材の開発」,令和4年度金沢大学理工学域フロンティア工学類卒業論文

## (3) リサーチコミュニケーションⅠ (1年理数科)

### ■ 概要

次の目標のもと、R探究Ⅰと連携させた調査結果やリサーチの結果等を、英語でポスターやスライドにまとめ、ポスターセッション、口頭発表を行うとともに、英語でのスピーチやディベートを行った。

- ・国際的な場面で活用する実践的英語コミュニケーション能力を身に付ける。
- ・英語でのプレゼンテーションやディスカッションを行う研究交流能力を身に付ける。
- ・国際研究交流を通して多様な価値観や広い視野を身に付ける。

実施した内容は次のとおりである。

#### ①科学英語基礎

科学に関する用語や数式等を英語で読み上げる。

#### ②「偉大な科学者」ポスター作成及び発表(グループ)

「R探究Ⅰ」で作成した「偉大な科学者」の日本語ポスターを英語で作成し、発表を行う。

#### ③ディベート

英語でのディベートの技法を学び、実演する。

#### ④リサーチ及びスライド発表(個人)

自分で設定したテーマについてリサーチし、平易な英語でスライドにまとめ、発表する。優良な者については、校内スピーチコンテストで発表する。

テーマ例

Origin of the Earth

Effect of Fever Medicine

Static Electricity

Hungry Animals are Strong

Color Diamond

Vaccine and Immunity

Sleep Paralysis

Why Geckos Can Walk on Walls

Eyestrain

The Strongest Shape, Hexagon



英語でポスター発表を行う

### ■ 身に付けたい力

- 【関心・意欲・態度】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりすることに積極的に取り組んでいる。また積極的に意見を述べたり質問したりしようとしている。
- 【表現の能力】 科学的な英語についてリサーチし、英語でスライド等にまとめることができる。また、科学的な内容について英語で発表したり質問したりできる。
- 【理解の能力】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりして、その内容が理解できる。
- 【知識・理解】 科学分野で使われる英語表現や、英語プレゼンテーションの基本的な型を理解している。

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・テーマについて深く理解し、相手を意識した発話や発表の経験を重ねることで、通常の授業において学んだ英語表現をコミュニケーションに活かそうとする姿勢が向上した。

○課題

- ・英語の原稿を読むことから脱却し、抑揚のある英語で相手を意識したスピーチを行うこと。

○今後の改善点

- ・聞き手を意識し、自分が知っている平易な英語表現で自分の考えを表現することを練習する。

## ■■■ 第2年次 ■■■

### (4) リサーチコミュニケーションⅡ (2年理数科)

#### ■ 概要

次の目標のもと、自然科学研究Ⅱと連携した課題研究の研究結果等を、英語でポスターやスライドにまとめ、ポスターセッションや口頭発表するとともに、英語でのスピーチやディスカッションを行った。

- ・国際的な場面で活用する実践的英語コミュニケーション能力を身に付ける。
- ・英語でのプレゼンテーションやディスカッションを行う研究交流能力を身に付ける。
- ・国際研究交流を通して多様な価値観や広い視野を身に付ける。

実施した内容は次のとおりである。

① 調べ学習のポスター発表

これから発展すると思われる未来的な科学技術について調べ、ポスターを使って発表する。

② 課題研究のプレゼンテーション

研究動機や仮説など、課題研究の初期段階についてスライドでまとめて発表する。

③ 課題研究の英語ポスター発表

課題研究を英語のスライドにまとめ、クラス内および1年生理数科に向けて発表する。

④ 研究及びスライド発表 (個人)

自分で設定したテーマについて実験を伴った研究を行い、その成果を英語でスライドにまとめ、発表する。優良な者については、校内スピーチコンテストで発表する。

研究例

Effects of light on sleep

How to make a big soap bubble

How to make the fastest car that is operated by a windmill

Differences in ball bounce under various conditions

The effects of orange peels on cleaning

How to make fluffy pancakes

#### ■ 身に付けたい力

【関心・意欲・態度】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりすることに積極的に取り組んでいる。また積極的に意見を述べたり質問したりしようとしている。

【表現の能力】 科学的な英語についてリサーチし、英語でスライド等にまとめることができる。また、科学的な内容について英語で発表したり質問したりできる。

【理解の能力】 科学的な話題について英語で読んだり聞いたりして、その内容が理解できる。

【知識・理解】 科学分野で使われる英語表現や、英語プレゼンテーションの基本的な型を理解している。

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ・科学的な実験内容や結果を英語でまとめ、発表する力が向上した。



英語によるプレゼンテーション

○課題

- ・使用する表現が難しく、聞き手に伝わらないことがあった。十分に質疑応答することができない場面が見られた。

○今後の改善点

- ・聴衆がどんな集団であるかを意識してプレゼンテーションを作るよう指導する。

## (5) シティズンサイエンス (2年普通科文系フロンティアコース)

### ■ 概要

物理・化学・生物・地学の各分野の基礎的な学習及び探究活動の成果、身に付けた知識等を活用した発信活動を通して、科学的な見方や考え方を養うとともに、科学に対する興味・関心を高める。科学技術の発展、人間生活の中の科学、これからの科学と人間生活を考える授業を行った。生物、化学、物理の基本的概念や数量的な見方・考え方を学ぶ授業を行った。

さらに文系の生徒が最先端の実験に触れる機会を設けるために、「公益財団法人かずさDNA研究所」の協力により、分子生物学実験「謎のお肉のDNA鑑定」を実施した。またデータサイエンスに関する授業も行った。この授業では総務省統計局が提供する政府統計ポータルサイト「e-Stat」を用いて統計データベースの使い方や、そのデータを使った解析方法を学習した。

シティズンサイエンスの取り組みについては、新指導要領における「科学と人間生活」の内容を先行実施していた事例として「令和4年度石川県高等学校教育課程研究集会理科部会」にて本校教員が発表した。

### ■ 身に付けたい力

- 【関心・意欲・態度】 科学的な事物・現象に関心を高めようとしている。
- 【思考・判断・表現】 科学的な事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、科学的なものの見方・考え方ができる。
- 【観察・実験の技能】 観察、実験の技能を習得するとともに、科学的な事物・現象を科学的に探究する方法を身につけている。
- 【知識・理解】 事物・現象に関する基本的な概念や原理・法則を系統的に理解している。

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ・本校の機器を活用し、PCR 実験を実施できた。
- ・科学入門的観点から授業をおこない、科学に対する興味・関心を高めることができた。
- ・科学的な見方・考え方で授業課題に取り組むことができた。
- ・統計に関するビックデータに触れ、その使い方を知ることができた。

○課題

- ・さらに探究的な活動にする工夫が必要である。

○今後の改善点

- ・探究型の過程を踏まえた授業を取り入れ、科学に対する興味向上をさらに図る。
- ・最先端の科学を知るための実験を増やせばよい。



PCR 実験。マイクロピペットで試料を挿入する。



PCR 実験の結果。DNA のバンドの検出。

## B 学校設定科目（探究実践）

生徒自身が研究テーマを設定し、探究し、まとめ、発表する課題研究活動を通して、課題探究能力を育成し、表現力の向上を図る。また、英語によるポスターセッションを行うことで国際的に活躍できる研究交流能力を高める。

### ア 課題研究の構成

第V期では、次の科目でテーマを設定し、年間を通した課題研究を行う。

理数科

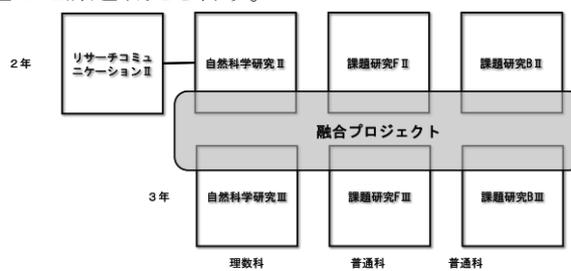
「自然科学研究Ⅱ」「自然科学研究Ⅲ」

普通科普通コース

「課題研究FⅡ」「課題研究FⅢ」

普通科文系フロンティアコース

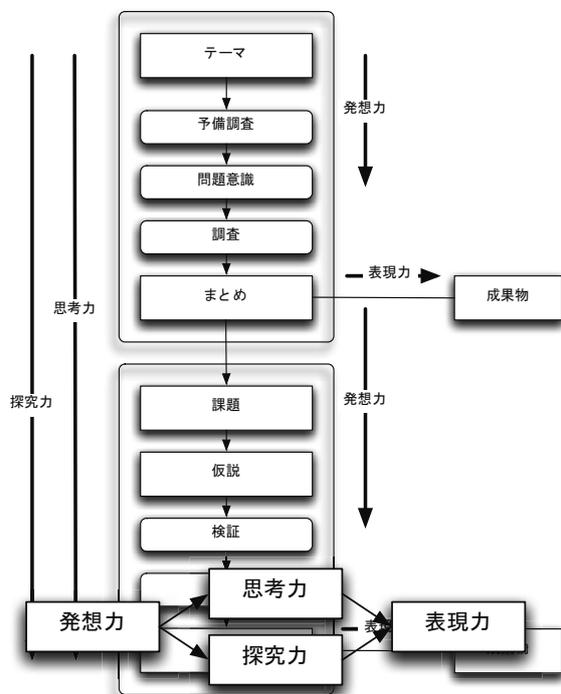
「課題研究BⅡ」「B課題研究Ⅲ」



本年度は第V期の1年目であるため、2年生の課題研究は第IV期のカリキュラムと同様に行った。理数科は、「リサーチコミュニケーションⅡ」で課題研究のポスターの英語化、及びNUSハイスクールと英語での研究交流を行った。また、「R探究Ⅱ」では、「課題研究実践演習」で「自然科学研究Ⅱ」で行う課題研究に必要なスキルや考え方を身に付けるための演習を行った。

「R探究Ⅱ」「F探究Ⅱ」「B探究Ⅱ」では3学期より、課題研究で培った能力を融合させる「融合プロジェクト」に取り組んだ。「自然科学研究Ⅲ」「F探究Ⅲ」「B探究Ⅲ」で、3年生の1学期まで行った。2学期以降は、自然科学、社会科学、人文科学の各分野の発展的探究活動に取り組んだ。

### イ 課題研究の構造モデルと評価の観点



#### ■課題研究の構造モデル

第1段階 課題を発見するための取組

興味・関心を持った事柄について、調査や実験を通して、問題意識を形成する。その問題意識のもとに現状を明らかにする。

第2段階 課題を解決するための取組

第1段階で持った問題意識の中から課題を設定し、仮説を立て、検証（実験）を行う。この流れを、何度も繰り返すことで、問題の解決を行う。

#### ■評価の観点

課題研究に必要な力を4つの力に整理し、時期に応じて、教員は適切な支援（ツールの提示とその活用法を指導し、助言する）を行う。

発想力：課題などを考える力	→ 発想ツール（KJ法、マトリックス法等）
思考力：整合性を持った流れにする力	→ 思考ツール（論理性等）
探究力：探究に必要なツールを選択し、使う力	→ 探究ツール（文献調査、統計等）
表現力：探究活動（研究）の結果をまとめる力	→ 表現ツール（ポスター、スライド等）

## (1) 自然科学研究Ⅱ（2年理数科）

### ■ 概要

生徒自身が研究テーマを設定し、探究し、まとめ、発表する課題研究活動を通して、発想力、思考力、探究力、表現力の向上を図る。「R探究Ⅱ」と連動することにより、探究スキルの習得を図る。さらにリサーチコミュニケーションⅡと連動し、英語でのポスターセッションを行い、国際的に活躍できる科学的コミュニケーション能力を高める。



昆虫館でチョウの行動を調査する

### ■ 指導の方針

次のような方針で指導を行った。

- ・第1段階で興味を持った現象・実験等の調査や追試を行い、得られた結果から疑問に思ったことをもとに、問題意識を持たせ、研究テーマを見つけるようにする。
- ・研究の途中で出てきた実験上の問題をどのように解決したか、その工夫点を発想力として評価するようにする。
- ・できるだけ多くの教員が関わるようにし、多面的な視点からの助言を行うようにする。
- ・大学や各種研究機関の研究者に、自分たちの研究内容についてメール等を活用して積極的に問い合わせ、研究の深化を目指させる。
- ・研究の工夫点等をまとめた「活動録」を作成し、課題研究を振り返らせる。作成した活動録は下級生に配付し、課題研究を行う際の参考にさせて、年度を越えた考え方やスキルの伝搬を図る。
- ・各種発表会や論文コンクール、学会発表などに参加することで、発表や論文作成のスキルを身に付けさせ、研究者などからの助言等を受けることにより研究内容の質の向上を図る。
- ・一つのグループに一人の指導教員を付ける。これとは別に、グループすべてに対して調整、助言を行う統括者を2名配置し、一人の教員のみ負担が集中しない体制で実施する。
- ・SSC（スーパーサイエンスクラブ）と連動させて課題研究を行うことで、放課後や休日での活動に取り組みやすくしている。

### ■ 指導体制

理数科生徒40人を10グループに分ける（1グループ4人）。

グループに1名の担当者（教員）がつく。

担当者とは別に統括者（教員）2名をおく。

担当者の役割

- ・研究の進行の管理
- ・教科汎用型の探究スキルの指導（調査、実験、表現スキル等）

統括者の役割

- ・探究スキルの指導
- ・専門的知識の指導

専門的知識は、統括者及び担当者がすべてのグループを支援する。

### ■ 課題研究の流れ

理数科の課題研究は、大きく3つの時期に分けて行った。

第1期 テーマの設定（1年生1月～2年生4月）は以下のように実施した。

- ① 1年生の冬休みに、課題研究で研究したいテーマについて考える。
- ② 1月より、そのテーマについて、文献やインターネットでの情報収集を行い、どのように実験を行うかという具体的な実験計画を立てる。
- ③ 個人で実験を行ってみる。
- ④ 実験結果をもとに、統括教員と課題研究のテーマとして適切かどうか検討する。
- ⑤ 個人のテーマと実験結果等を全員の前で発表する。
- ⑥ 希望テーマを基にグループ分けを行う。



## 第2期 研究の実施 (2年生4月～2年生12月)

- ① 実験の計画を立てる。
- ② 実験を実施する。実験はまず、実際にやってみるということを重視する。
- ③ 実験結果をもとに、なぜそうなったのか等の問題意識を持ち、次の課題の設定へと繋げる。
- ④ 課題の設定を行う。
- ⑤ 課題に対して、仮説を立てる。
- ⑥ 仮説を検証するための実験を行う。
- ⑦ 実験結果に対する考察を行う。考察の結果、④に戻り、新たな仮説を立て、研究を行う。また、①に戻って計画自体を検討する場合もある。
- ⑧ 研究の成果をまとめる。
- ⑨ 研究成果の発表を行う。校内外の21の研究発表会・学会で発表した。詳細は後述する。

## 第3期 研究の発展 (2年生12月～3年生8月)

- ① 12月までの発表に対するアドバイスをを受け、見直し、内容を再検討したのち学会などで発表、助言等を得る。
- ② 発表時に得られた助言や、質問などを基に、さらに研究の検討を行う。
- ③ 検討を基に研究をより精選したり、補強を行ったりする。このループを数回繰り返す。
- ④ より精選した形の研究を再度発表する。また、論文にまとめ、コンテスト等へ応募する。昨年度の2年生(現3年生)の研究については、以下のコンテストに応募した。
  - ・全国高校生バイオサミット in 鶴岡 1件
  - ・朝永振一郎記念第16回「科学の芽」賞 10件
  - ・JSEC(第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ) 1件

### ■ 大学等との連携

生徒からの要望を受け、石川県立大学の研究室を訪問し、機器の利用と研究者によるアドバイスを受けた。具体的には、チョウの採餌行動がテーマの研究チームが花や色紙の反射光のスペクトルの計測機器を、アスコルビン酸酸化酵素に関する研究チームが濃度測定のための機器を石川県立大学から借用し、実験を行った。また、チョウの採餌行動がテーマのグループは「石川県ふれあい昆虫館」の施設内で調査を行うとともに、チョウの成虫個体を借用し、七尾高校で実験を行った。実験後の結果について研究者にプレゼンをし、結果の考察にアドバイスを受けた。

### ■ 研究テーマ(生徒人数)

- A オオゴマダラは色覚を用いて赤系統のカランコエに訪花する(4人)  
色紙選択実験より、オオゴマダラに赤色系の色覚があることを明らかにした。
- B 様々な粉体上の液体に刺激を与えた際の現象(4人)  
粉体と液体それぞれの視点から現象を観察し、発生原理の解明を目指す。
- C アスコルビン酸酸化酵素の作用と食品を用いた失活条件(4人)  
アスコルビン酸酸化酵素の失活条件について、水溶液のpHや塩分濃度による影響との関係性について飲料水等を用いて探索した。
- D ナガイモに含まれるシュウ酸カルシウムの結晶を減少させる加熱温度と時間の関係(4人)  
ナガイモの痒みの原因を考察することで、シュウ酸カルシウムの結晶が関わることを明らかにした。
- E ラムスデン現象における膜の生成量を増加させるには(4人)  
牛乳におけるラムスデン現象の促進条件を、加える溶液のpHに着目して探った。
- F 粘性を持つ流体が受ける抵抗による加速度の変化から行う粘度分析(4人)  
粘度測定方法を新たに確立しようとした際、加速度の変化が生じたので分析を行った。
- G 加熱による食用野菜と果実の糖度変化～ネギとバナナを材料にして～(4人)  
ネギとバナナの加熱による糖度変化を調べた。ネギは減少、バナナは部位ごとに差が出た。
- H 日中の天体観測における植毛紙を用いたフード延長の効果(4人)  
天体望遠鏡のフードに長さの異なる植毛紙を用いることで、日中に観測される天体の明瞭度が

変化する。植毛紙のフードの長さや天体の明瞭度の関係を調べた。

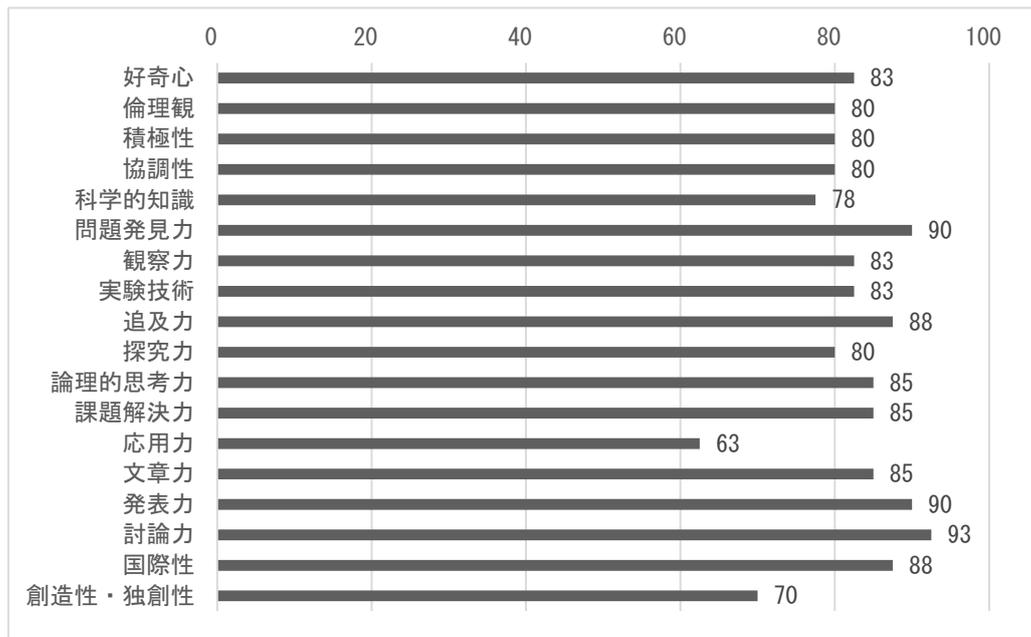
I 高温環境下における輪ゴムの劣化の抑制手段 (4人)

高温下における輪ゴムの劣化の抑制手段について調べた。液体などでゴムを保護することで劣化が抑制された。

J モデル実験を用いた液状化現象の発生条件の解明 (4人)

液状化現象が発生する条件について、振動方向や加えられるエネルギーを変えて発生頻度を調べた。

■ 生徒に身に付けさせたい力及び評価(自己評価アンケート結果より、「大変増した」と答えた割合%)



■ 成果と課題及び今後の改善点

○成果

- ・成果物については、次のように受賞及び石川県代表に選出された。  
 全国高等学校総合文化祭(次年度) 石川県代表4件(物理, 生物, 地学, ポスター)  
 北信越自然科学部研究発表会 石川県代表2件(生物, 地学)
- ・18件の学会等に参加, 発表した(発表件数のべ74件)
- ・自分たちでテーマを見つけ, 仮説を立て, 実験し, 考察するといった一連の研究活動を行うことができ, 基本的な研究のための能力を付けることができた。
- ・意欲をもって研究を続けることができた。

○課題

- ・教員の課題研究に対する指導方法について, 高校の教員と大学の研究者が連携して研修を行う必要がある。
- ・研究の目的の中に, 実際に社会で役立たせるには, という視点をいれることが求められている。
- ・先行研究がインターネットの情報に偏り, 十分に検討していないチームがみられた。

○今後の改善点

- ・適切な先行研究を十分に調べ, 自分たちの研究に活かすことができるよう, 文献指導をおこなう必要がある。
- ・指導する教員対象に, 研究計画の方法や解析の仕方, 論文の書き方など, 研修が必要である。

## (2) R探究Ⅱ (2年理数科)

### ア パラグラフライティング

#### ■ 概要

論理的な文章を書くための世界標準の文章技法である、パラグラフライティングについて学習した。

#### ■ 身に付けたい力

【表現力】パラグラフライティングのテクニックを用いた文章を書くことができる。

肯定的評価 事前 30% → 事後 91%

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・パラグラフライティングの基本を理解し、意識して使うことができた。

##### ○課題

- ・技法については理解しているが、実際に自分たちの論文を執筆する際に、その方法が使えていないグループも見られた。

##### ○今後の改善点

- ・論文執筆の場面で、あらためてパラグラフライティングを意識するよう指導する。

### イ 課題研究実践演習

#### ■ 概要

自分たちの課題研究を題材とし、研究に必要な考え方として課題の設定、仮説の立て方や、各研究に必要なスキルとして実験器具の操作、資料の収集方法、ポスターやスライドのまとめ方について学んだ。3年生が2年生に助言する活動は、今年も新型コロナウイルス感染症対策のため、実施を見合わせた。

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・課題研究の進行にあわせ、その時に必要な技術や考え方を得ることができた。
- ・授業時間内で対応しきれない場合は、放課後などに対応するようになった。

##### ○課題

- ・グループごとに、異なる対応が必要なため、指導が難しくなることがあった。

##### ○今後の改善点

- ・やはり授業前の事前準備が必要である。

## (3) F探究Ⅱ (2年普通科普通コース)

#### ■ 概要

「能登を探究する」というテーマを通して、次の2つを目的として課題研究を行う。

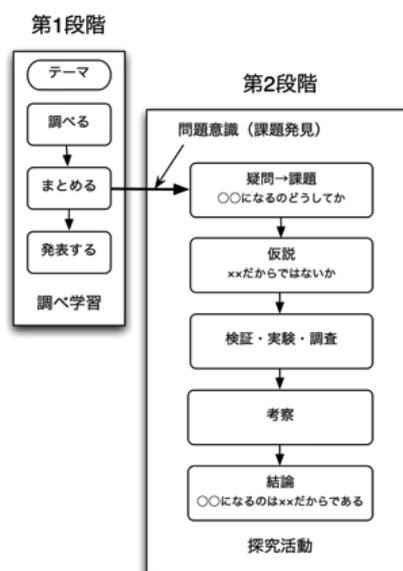
- ・1年生で身に付けた探究スキルの活用を図り、探究能力を育成する。
- ・2年生後半から行う融合プロジェクトの準備をする。その際に必要な数量的な見方・考え方を活用することを原則として取り組む。

各クラス、8・9グループ(1グループ4~5人)で、担任、副担任が3・4グループを担当する。

#### ■ 活動の流れ

##### 1学期

- ・テーマ設定は次のように設定する。  
文系は、歴史、文化、産業、未来  
理系は、自然、産業、未来



- ・第1段階としてテーマについての調べ学習を行う。
- ・まとめのポスターを作成する。

## 2学期

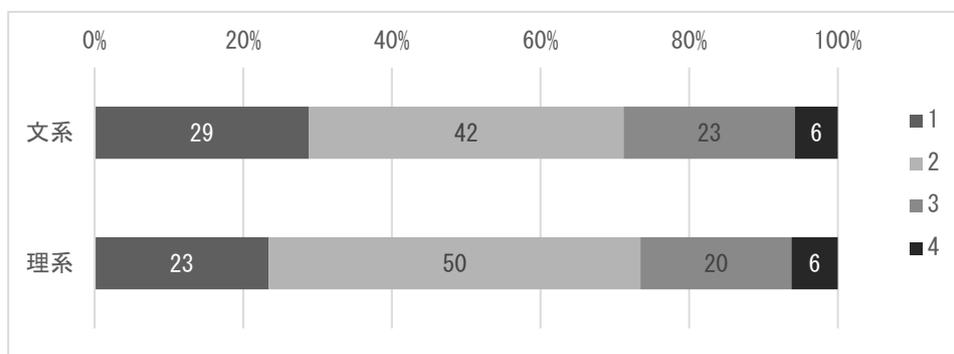
- ・1学期の調べ学習の成果から、第2段階として探究活動を行う。
- ・課題を設定する。
- ・課題に対する仮説を立てる。
- ・仮説に対する検証作業を行う。
- ・考察を行う。
- ・まとめのポスターを作成する。
- ・研究の成果を各クラスで発表する。

### ■ 課題研究テーマ

テーマについては「関係資料2 探究活動テーマ一覧」に掲載。

### ■ 生徒に身に付けさせたい力及び自己評価（自己評価アンケート結果より）

- 1・2学期の課題研究の取組について、あなたは4月から探究能力が付いたと思いますか。  
 (1 とてもついた 2 ついた 3 あまりつかなかった 4 つかなかった)



文系、理系ともに、約70%の生徒が、探究力が付いたと答えた。

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・1年生に引き続き、2年生の探究授業でも探究力が身に付いたと生徒は実感できている。
- ・1時間ごとに目標と内容を決めた実施方法により、今年度もスムーズに進めることができた。

#### ○課題

- ・2学期に修学旅行などで探究の授業ができなくなり、十分な活動ができなくなることを見越して、計画する必要がある。

#### ○今後の改善点

- ・総務省統計局の「e-Stat」や「ArcGIS Survey 1-2-3」などホームページや調査用アプリを活用した調査・研究ができるように整備し、普通科普通コースでも、調べ学習にとどまらない課題研究ができるようにしていく。

## (4) B探究Ⅱ（2年普通科文系フロンティアコース）

### ■ 概要

課題研究として、能登の活性化のためのビジネスプランや観光プラン作成を行う。担任と副担任2名及び探究課NSH担当より1名の計4名が担当する。ビジネスプランは、日本政策金融公庫主催の第10回高校生ビジネスプラン・グランプリに応募する。

### ■ 活動の流れ

- 4月～7月 書籍やインターネットを使用して班ごとに調べ活動を行い、地元銀行や商工会議所よりプランに関する助言を受ける
- 8月 地元企業へのビジネスプランに関わるフィールドワーク実習

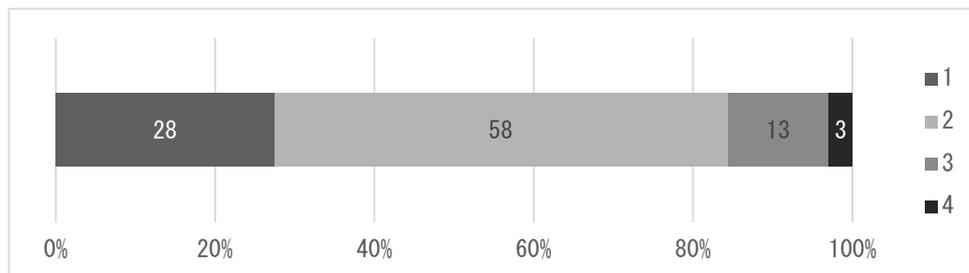
- 9月 日本政策金融公庫主催ビジネスプラン・グランプリへのプラン提出  
 10月 2年文系フロンティアコース中間発表会  
 アドバイザー 川澄 厚志氏（金沢大学准教授）  
 澤村 功夫氏（株式会社創生なお課長）  
 11月 金沢大学留学生との交流② 外国人留学生に各班のプラン発表  
 12月 エンパワーメントプログラム  
 SSH/NSH 合同発表会  
 アドバイザー 小山 明子氏（国連大学サステイナビリティ高等研究所）  
 木村 聡氏（地域魅力化コーディネーター）  
 1月 県内NSH校による合同研究発表会

### ■ ビジネスプランテーマ

テーマについては「関係資料3 探究活動テーマ一覧」に掲載。

### ■ 生徒に身に付けさせたい力及び自己評価（自己評価アンケート結果より）

1・2学期の課題研究の取組について、あなたは4月から探究能力を高めることができましたか。



(1 大いにできた 2 できた 3 あまりできなかった 4 できなかった)

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

- ・第10回高校生ビジネスプラン・グランプリ・ベスト100に選出された。
- ・情報活用力を向上させることができた。
- ・地域活性化に貢献しようとする態度をフィールドワークなどを通して養うことができた。
- ・ポスター作成及び発表の経験を複数回にわたって行うことで表現力が身についた。
- ・外国語学習を探究活動に関連付けながら実施することで、実践的な外国語能力が身についた。
- ・ビジネスプランに対して大学の教員や地場産業に関わる人々から助言をもらうことができた。

#### ○課題

- ・作成したプランの実現性を証明するための実践を行ったが、具体的な形までは進めなかった。
- ・他の学校行事との兼ね合いがあり、探究活動を課外活動内で行うことが難しく、スケジュール管理が困難だった。

#### ○今後の改善点

- ・実業高校との連携や地場産業に携わる人々から協力を得ることで、探究内容の具象化を図っていく。

### (5) ファシリテーション講座（理数科と文系フロンティアコース対象）

#### ■ 概要

集団で問題を解決するために、認識の一致や相互理解に向けたサポートを行い、成果を生み出す手法であるファシリテーションの方法を学んだ。ファシリテーションの技術を持って融合プロジェクトに臨むことで、将来学際的に他者と協力して研究に臨む場面で他をリードし、ファシリテートできる科学技術人材の育成を図る。1,2年の理数科と文系フロンティアコースを対象に、それぞれ2回ずつ（基本編、応用編）を実施した

外部講師：(株)シェヘラザード代表 坂本 祐央子氏

## ■ 身に付けたい力

【探究力】 ファシリテーションの方法を用い、話し合いを円滑に進めることができる。

## ■ 実施内容

### ① ファシリテーション講座（基本編）

目的：探究能力向上のためのスキルの基本を学ぶ

目標：ディスカッション時の「合意形成のポイント」を理解し、「聴き方」「質問」を体験する

ファシリテーションとは何かについて、その基本的な考え方を学ぶとともに、質問カードを使ったワークにより、その方法を体験した。体験した方法を用いてグループで模擬会議を行った。

### ② ファシリテーション講座（応用編）

目的：ファシリテーターとして課題研究などチームで活動する際に活躍するヒントを得る

目標：ファシリテーターとして『話を噛み合わせる技術』を実践しチームで『問題解決力を高める』体験をする

基本的なスキルを使って思考を拡げて絞って掘り下げる方法を学ぶとともに、思考を促す質問を使って他者の考えを導くワークや、フレームを使って意見を分類することにより議論を整理し、結論をわかりやすくするワークを行った。

## ■ 生徒の自己評価（自己評価アンケート結果より）

アンケート「あなたは七尾高校のファシリテーション講座を受けるまでに、他の人との会議や議論をうまくすすめる方法について、学んだことはありましたか」の質問に対して、どのクラスも60%以上が「学んだことはない」と回答した（資料3-(1)-①-ア）。「これからファシリテーターとして活動できるか/したいか」の問いに、クラスによってばらつきはあるものの、約60%以上が肯定的（できる、ややできる）と回答し、また「サポートできるか」の問いに対してもどのクラスも80%以上が肯定的回答をしている（資料3-(1)-①-ウ、エ、オ）。これらの結果からは、今回受講した理数科と文系フロンティアコースの生徒が、話し合いの中心として他をリードし、ファシリテートする基本的なスキルを理解することができ、実際に活用したいと考えていることがわかる。

一方で「これまでにファシリテーションの方法が役にたったことがあるか」に「ある」と答えた生徒は29%~47%にとどまっている（資料3-(1)-①-カ）。これは本年度の講座が、探究活動のスケジュールにミスマッチしており、そのため活用の機会があまりなかったためと考えられる。なお、これまでに活用した場面について、資料3-(1)-①-キに記載した。

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・ブレインストーミングや意思決定、会議や研究活動におけるファシリテーションの重要性を理解し、その技術を知ることができた。

### ○課題

- ・探究活動や融合プロジェクトの中でファシリテーターが活動している例が少ない。
- ・普段から使えるまで、技術は定着していないと考えられる。

### ○今後の改善点

- ・開講の時期を探究活動のスケジュールにあわせて検討する必要がある。
- ・技術の取得をさらに進めるために、連続したユニットにする必要がある。



ファシリテーション講座の様子

## (6) 融合プロジェクト（B探究Ⅱ， F探究Ⅱ， R探究Ⅱ）2年3学期， 3年1学期

### ■ 概要

1・2年生で行った探究活動の成果や培った能力を活用し，異なる背景を持つもの（普通科文系フロンティアコース・文系・理系，理数科）が協働することで，新たな価値の創出を試み，多面的な観点・複合的な視点の習得を行う。

21～26Hの生徒をクラス横断で，40のグループに分け「能登の課題」について調べ，その解決策を提案する。2年生の課題研究だけでは，探究能力は定着しないため，再度探究活動を行い，探究能力の定着及び向上を図ることも目的とする。

### ■ プロジェクトテーマ

人口（流出の抑制），人口（他からの移入），観光，里山里海，交通機関

### ■ 活動の流れ \*①～④は2年次3学期，⑤～⑦は3年次1学期。

#### ① 現状の概要理解

プロジェクトテーマについて，現状の概要をまとめる。グループ内で調査項目を分担し，各自が調べ，それをグループ内で共有する。

#### ② 課題

テーマに関係した課題を考え，付箋にまとめる。各自が出した課題をグルーピングし，そこからグループで課題案を複数考える。

#### ③ 解決案

課題に対して，複数の解決策を考える。

#### ④ 根拠資料(現状：課題の背景)

課題については，根拠(現状：課題の背景)となるデータを調べる。

解決策については，その裏付けデータや，解決策として妥当なデータを調べる(根拠を見つける)。

課題－解決策の案から，まとめそうなものを2つ選ぶ。

#### ⑤ 具体的内容と効果

問題－解決策について，具体的内容と予想される効果をまとめる。

#### ⑥ ポスターの作成

#### ⑦ 発表

### ■ 生徒の自己評価（自己評価アンケート結果より，資料3-(3)）

#### (1) 活動成果について，満足したものができたか

肯定的回答（できた/ややできた） 95%

#### (2) 他の人と協働して活動することができたか

肯定的回答（できた/ややできた） 97%

#### (3) 他の人の考えで，参考になることはあったか

肯定的回答（できた/ややできた） 98%

### ■ 成果と課題及び今後の改善点

#### ○成果

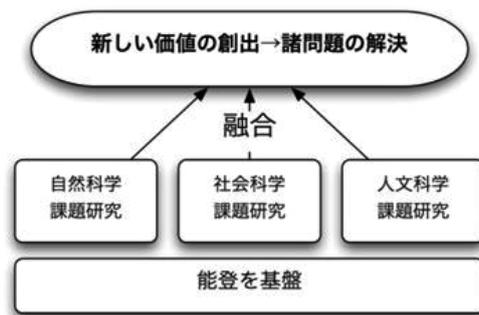
- ・理数科，文系フロンティアコース，普通コース文系，理系と別々のカリキュラムで探究活動に取り組んできた生徒が協働して活動し，積極的な議論を行うことができた。
- ・探究スキルについて，生徒の学びあいが起こり，深めあう場面が見られた。
- ・撮影動画をうまく使い，発表に活かすことができた。

#### ○課題

- ・放課後や春休み中にまで作業時間がかかったため，授業中での時間を確保する。

#### ○今後の改善点

- ・根拠となるデータを用いて，自分たちの提案を検証する取組を新たに導入する。
- ・ファシリテーションの技術を生かし，議論するよう促していく。



クラスを越え，協働してテーマを考える

## C 特別活動

### (1) 研修

#### ア マリンサイエンス

##### ■ 概要

海棲生物に関する学習を通して、科学的に探究する態度を養うことを目的に、金沢大学臨海実験施設を利用してマリンサイエンス（臨海実習）を実施した。海棲生物についての講義、海棲生物の採集、研究テーマ設定、実験、考察、まとめ、発表という研究の一連の流れを凝縮して行った。本研修を理数科での最初の探究活動と位置づけ、課題研究など、今後の研究活動に結びつけることを目的としている。

中学生に対する研究発表会の発信を昨年に引き続き今年も行った。能登町立松波中学校と能都中学校、七尾市立能登香島中学校、金沢市立医王山中学校とオンラインで結んで発信した。中学生も発表を視聴し、質疑応答に参加した。これにより、本校のSSH活動と理数科が行っている探究の方法の中学生への普及を図った。

対象：1年生理数科

外部講師：金沢大学環日本海域研究センター 鈴木信雄 教授  
能登里海教育研究所 浦田 慎 主幹研究員

##### ■ 日程

7月12日（火）のと海洋ふれあいセンター、金沢大学臨海実験施設

- ・実習：海棲生物の採集・分類・同定
- ・実習：集魚灯による夜の生物観察

7月13日（水）金沢大学臨海実験施設

- ・実習：海棲生物を材料とした探究活動（グループ）
- ・乗船実習：採水とプランクトン採集および観察
- ・講義実習：「ウニの発生」

7月14日（木）金沢大学臨海実験施設

- ・発表：探究活動の成果をポスターで発表
- ・講義：「食品の科学」

7月15日（金）七尾高等学校

- ・発表：探究活動の成果を地域の中학생に向けてオンラインで配信

##### ■ 生徒に身に付けさせたい力

【思考力】 実験結果のデータをもとに、筋道立ててポスターをまとめることができる。

【探究力】 テーマに沿った実験を計画して研究することができる。

【発想力】 自分なりのアイデアを盛り込んで研究を行うことができる。

【表現力】 科学的な表現を用いて、研究内容を伝えることができる。

##### ■ 探究活動

1グループ5人で探究活動を行った。昨年度に引き続き、前もってグループごとに研究したいテーマを聞き取り、講師の先生に研究の可否を判断、実験方法についてのアドバイスをいただいた。これをもとに採集した生物を改めて観察し、テーマを決定した。この結果、限られた時間の中でも、対象を観察し、そこで見つけた現象について、課題 → 実験 → 結果・考察のループを繰り返す探究活動ができた。

テーマ例

- ・クモヒトデの行動力について
- ・ウニの休む場所、食べ物、砂や泥の取り方
- ・海綿動物の浄化作用と共生生物
- ・ひっくり返ったウニの戻り方について
- ・ウニはどのようなものに引っ付きやすいか
- ・移動時のウニの管足の役割について
- ・イシダタミ貝の集まり方
- ・ウミウシの粘液の役割

##### ■ 成果と課題及び今後の改善点

###### ○成果

- ・新型コロナウイルス感染症に注意しながら、宿泊を伴う学外での活動を行うことができた。



能登の海で磯採集を行う



乗船実習・プランクトンの採集

- ・研究の基本的な流れを体験し、身に付けることができた。
- ・仮説をたて、検証するというステップを粘り強く、何度も繰り返す態度が身についた。
- ・県内に参加募集を行い、4つの中学校がオンライン発表会に参加した。本校の取組を中学校に普及することができた。

#### ○課題

- ・研究テーマについて、事前の調べ学習をしっかりと行い、あらかじめある程度考えておくことが必要である。

#### ○今後の改善点

- ・中学校との連携は、継続した取組として定着した。今後も県下の中学校に広く働きかけ、発信・普及に努めたい。
- ・本校と金沢大学の連携事業の中で開発した実習や実験、探究活動の方法で県内外の他の高校も実習を行っている。今後はこれらの学校とのネットワークを利用して、合同発表会・交流会を企画していきたい。

#### ■ 松波中学校の感想

- ・様々な実験をして、自分たちなりに結論を出し、それを発表するのを聞いて面白かったし、僕もしてみたいなと思いました。
- ・同じ海の生き物を調べていても、目的や実験方法が違って面白かった。
- ・発表の仕方やポスターには目的・方法・結果・考察が書いてあったり、表や図を使って表してあり、とても分かりやすかったです。

#### ■ 能都中学校の感想

- ・一つの実験からわかった結果に関連していることをいくつも新たに調べていて、面白かった。
- ・質問されたことをアドリブで話していたし、急な質問に対しても丁寧に答えていてよかった。
- ・身近な海の生物でも知らないことが多くあった。僕も海に関する実験をしたいと発表を聞いていて感じた。
- ・私たちも高校に入ったらこのようなことをすると思うので、七尾高校の皆さんのやり方を参考にしてみたいと思いました。
- ・仮説をもとに実験を行い、考察するという流れを繰り返して結論を導き出していて、わかりやすかった。自分も自分で疑問を見つけて答えを見つけるために実験を繰り返してみたい。

#### ■ 医王山中学校の感想

- ・ウニの性質が分かった。ウニは暗いところが好きなんだと知りました。暗い場所で身を守るウニは賢いなと思った。
- ・どの班も面白く説明してくれて、分かりやすかったです。
- ・いろいろな生物の性質がしれて楽しかった。

## イ サイエンスツアー

### ■ 概要

先端科学の現状を理解し、科学に対する研究意欲を高めることを目的に、当初は筑波研究学園都市内研究施設、理化学研究所、東京大学等での研修を行う。研究者から直接学ぶことにより、その姿勢や手法を学び、意欲的に課題を発見し探究する能力の育成を図った。また、夜に訪問先についてのレポート作成と教員による添削を行い、レポート作成技術の向上を図った。

対象生徒：理数科1年生

### ■ 日程

- |           |    |   |
|-----------|----|---|
| 10月11日(火) | 午後 | 東京大学素粒子物理国際研究センター<br>講義と研究室、サイエンスギャラリーの見学 |
| 10月12日(水) | 午前 | 地質標本館、JAXA 筑波宇宙センターの見学                    |
|           | 午後 | つくば市にある研究施設①～④から1か所を選択し、研修を行う。            |



JAXA つくば宇宙センター

### <研究施設>

- ① 国立研究開発法人 物質・材料研究機構
- ② 農業・食品産業技術総合研究機構 食と農の科学館
- ③ 国立研究開発法人 理化学研究所 バイオリソースセンター  
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 サイエンススクエアつくば
- ④ 高エネルギー加速器研究機構 KEK コミュニケーションプラザ

10月13日(木) 午前 理化学研究所での講義・研修  
A班：仁科加速器科学研究センター見学  
B班：脳神経科学研究センター 意思決定回路動態研究チーム講演  
ゼブラフィッシュ飼育施設見学  
午後 鉄道博物館見学

#### ■ 事前・事後の学習

##### ○事前学習

訪問先の研究施設の概要や研究について調べたことをまとめ、質問事項をまとめた。

##### ○事後学習

各研究施設について、研修で学んだ事をスライドにまとめた。また、作成したスライドを校内に掲示し、普通科の生徒に発表した。

#### ■ 生徒に身に付けさせたい力

【思考力】 研修内容を、筋道立ててレポートにまとめることができる。

【発想力】 サイエンスツアーで、これまで自分が知らなかった新しい見方・考え方を知ることができる。

【表現力】 科学的な表現を用いて、研修内容のスライドを作ることができる。

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・新型コロナウイルス感染症の影響で行えなかった県外での宿泊をともなうツアーを実施できた。
- ・研究員の方から直接話を聞くことで、研究者としての姿勢を学ぶことができた。
- ・研修レポートをその日のうちにまとめ、教員が添削することで、表現力の向上がみられた。

##### ○課題

- ・宿舎でのレポート作成の時間をどのように確保するか検討する。

##### ○今後の改善点

- ・レポートの書き方や構成について、事前にテクニカルライティングの方法を再度指導し、ツアー中のレポート指導を効果的にする。

### ウ 先端科学実験施設研修

#### ■ 概要

1,2年生の希望者を対象に金沢大学ナノ生命科学研究所・がん進展制御研究所で最先端の生命科学の講義を受け、その研究施設を見学することで、最先端科学への理解を深めるとともに、科学への興味・関心を高めることを目的として実施した。

- ・ナノ生命科学研究所紹介
- ・Nano LSI 棟, AFM 装置, がん研究施設見学
- ・がん研究についての紹介
- ・研究者との懇談

#### ■ 成果と課題及び今後の改善点

##### ○成果

- ・新しい連携先を開発することができた。
- ・理数科だけでなく、普通科の医療系進学希望者を対象に研修を行うことができた。

##### ○課題

・事前・事後の活動を考える必要がある。

○今後の改善点

・事前の調べ学習，事後の振り返りに対して教員が添削やコメントを返すことにより，充実した取り組みにする。

## エ 関西サイエンスツアー

\*SSH 生徒研究発表会に合わせて実施する予定だったが，研究発表会の参観ができなかったため，実施しなかった。

## オ 金沢医科大学研修

### ■ 概要

大学教員による講義を聴講し，シミュレーターを利用した医療技術を体験することにより，現在の医療について理解するとともに，医療に対する興味・関心を高める。

対象生徒：普通科・理数科 2 年生医療系進学希望者

\*新型コロナウイルスの感染防止のため中止

## (4) 海外交流プログラム

### ■ 概要

NUSハイスクール（シンガポール国立大学附属数理高等学校）とのオンライン交流を海外交流プログラムとする。新型コロナウイルス対策のため対面交流を中止し，1 週間オンラインでの文化交流・研究交流を行った。対象生徒：2 年生理数科

実施日時：7 月 21 日（木）～7 月 28 日（木）

実施場所：石川県立七尾高等学校

7 月 21 日（木）開会式・学校紹介・自己紹介・アイスブレイク

7 月 22 日（金）文化交流・剣道・茶道・空手道パフォーマンス

7 月 23 日（土）ホームツアー（生徒自宅からのテレビ通話）

7 月 25 日（月）課題研究発表、環境についてのディスカッション

7 月 26 日（火）ひだ宇宙館カミオカラボ見学

7 月 28 日（木）文化交流（能登の文化紹介，バーチャルシンガポールツアー）・閉会式



オンライン交流の様子

### (3) 科学系部活動「スーパーサイエンスクラブ (SSC)」

#### ■ 活動方針

外部の大会・コンテスト等に積極的に参加する方針で活動を行った。

#### ■ 参加行事等

月 日	行 事 名	概 要	参加 生徒数
6月3日	春の実験・実習セミナー	サイエンスヒルズこまつ	32名
5月下旬～6月上旬	チョウの行動観察・調査	いしかわふれあい昆虫館	4名
8/1～8/4	がん研究早期体験プログラム	金沢大学がん進展制御研究所	6名
8/2～8/4	全国高等学校総合文化祭	東京都	9名
8/3～8/4	SSH生徒研究発表会	神戸国際展示場	3名
8月5日	がん研EIP授業編 『生命科学・医学研究の最先端と未来』	オンラインと対面のハイブリッド	13名
8月8日	理学の広場	金沢大学	11名
8月8日	第11回高校生バイオサミット予選	オンライン開催	6名
8/22～8/24	第11回高校生バイオサミット決勝	山形県鶴岡市	4名
8月26日	石川県立大学訪問・環境DNA実習	石川県立大学	3名
8/23～8/26	第18回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2022決勝	兵庫県姫路市	1名
9月17日	石川県立大学訪問・環境DNA実習	石川県立大学	4名
10月23日	いしかわ高校科学グランプリ	いしかわ総合スポーツセンター	48名
11月5日	天文観測会「天文ドーム一般公開」	本校	12名
11月8日	天文観測会「皆既月食」	本校	10名
11月11日	秋の実験・実習セミナー	金沢泉丘高校	23名
11月13日	グローバルサイエンティストアワード	オンライン開催	13名
11月13日	日本数学A-lympiad	本校	4名
11月18日	課題研究発表会	本校	80名
11月19日	Sci-Tech Research Forum	オンライン開催	9名
11月26日	日本動物学会中部支部会	信州大学	6名
12月11日	石川県中学・高校生徒物理研究発表会	オンライン開催	16名
12月11日	生物のつどい	石川県立金沢泉丘高等学校	12名
12月13日	石川県SSH合同研究発表会	地場産業振興センター	80名
12月18日	石川地区中学高校化学研究発表会	金沢大学	11名
12月22日	SSH・NSH合同発表会	本校	80名
1月22日	いしかわ子ども交流センター スーパーサイエンス教室	いしかわ子ども交流センター七尾館	4名
2月5日	第11回生徒研究成果合同発表会 The11 <sup>th</sup> Toyama Science Symposium	東京都立戸山高校	13名
2月11日	北信越地区自然科学研究発表会	新潟県上越市立直江津学びの交流館	8名
3月4日	化学工学会学生発表会	オンライン参加	4名
3月11日	福井県合同課題研究発表会	福井県立高志高等学校	17名
3月14日	ジュニア農芸化学会	オンライン参加	12名
3月14日	日本天文学会ジュニアセッション	オンライン参加	4名
3月18日	日本物理学会Jr セッション	オンライン参加	4名
3月18日	福井県立藤島高校合同発表会	オンライン参加	8名
3月19日	日本生態学会高校生ポスター発表会	オンライン参加	5名

## ■ 成果と課題及び今後の改善点

### ○成果

- ・SSH 生徒研究発表会，ポスター発表賞 1 件
- ・第 12 回高校生バイオサミット，優秀賞 1 件，審査員特別賞 1 件
- ・JSEC2022（第 20 回高校生・高専生科学技術チャレンジ）入選 1 件
- ・全国高等学校総合文化祭石川県代表 3 件。
- ・北信越地区自然科学部研究発表会石川県代表 2 件，うち 1 件が最優秀賞
- ・日本動物学会中部支部会，高校生口頭発表最優秀賞 1 件，ポスター発表最優秀賞 2 件
- ・朝永振一郎記念第 17 回「科学の芽」賞，学校奨励賞
- ・来年度全国高等学校総合文化祭石川県代表 4 件

### ○課題

- ・継続して質の高い研究を行うよう指導していく。

### ○今後の改善点

- ・多くがオンライン開催となっていることを利用して，専門分野の学会への参加の機会をさらに増やす。

## D その他の取組

### (1) 大学や研究所等関係機関との連携状況

#### ① 海洋教育についての連携

金沢大学臨海実験施設で行う実習「マリンサイエンス」をベースに、海洋教育における探究活動を金沢大学と連携して発展させている。本年度はマリンサイエンス発表会への参加を県下の中学校に広く呼びかけた。これまで連携してきた能登町立松波中学校と能都中学校に加えて、七尾市立能登香島中学校、金沢市立医王山中学校が参加した。県内外の高校とのネットワークについては、来年度長野県松本県ヶ丘高校と合同研究発表会を実施するよう計画を立てている（さらに県内の中学校、高等学校に向けて、参加を募る予定である）。

なおこの連携に伴い、本校探究課主任の教諭が、「金沢大学環日本海域環境研究センター教育関係共同利用拠点運営委員会」の委員として委嘱を受けており、(令和4年4月1日～令和6年3月31日)。令和5年2月21日の運営委員会会議で、本年度の活動を報告した。

#### ② 金沢大学グローバルサイエンスキャンパス (GSC) 事業

高校教育の水準を遥かに超えた最先端科学と科学技術を学ぶ金沢大学グローバルサイエンスキャンパス事業に毎年度希望生徒を派遣している。本校では参加を希望する生徒の応募申請レポートを教員が添削している。学術研究の素養を養う第1ステージに本年度は14名が選抜され、受講した。このうち大学研究室で研究を行う第2ステージに来年度4名(理数科2名、普通科2名)が進む予定である。本年度第2ステージに進んだ2年生2名のうち1名が金沢大学代表として令和4年度全国受講生研究発表会で研究発表を行った。また、第3ステージに1名が進み、年度を通して研究に取り組んだ。

#### ③ 課題研究に関わる科目や実習、研修

以下の大学等に協力を依頼し事業を進めている。

##### ア 学校設定科目における特別講義・実習

###### A 自然科学研究Ⅰ：実習・講座の実施

スギヨ、北陸電力、金沢大学(薬草調査実習、地学実習、マリンサイエンス、ポスター作成・プレゼンテーション講座)、石川県立看護大学、金沢医科大学

###### B 自然科学研究Ⅱ：理数科課題研究への指導・助言、調査の協力

金沢工業大学、金沢大学、石川県立大学、石川県ふれあい昆虫館、石川県自然史資料館、大阪大学など

##### イ 「サイエンスツアー」、「関西サイエンスツアー」等の特別研修

宇宙航空研究開発機構、高エネルギー加速器研究機構、地質標本館、東京大学、京都大学、関西光科学研究所、SPRING-8、スーパーカミオカンデ、金沢医科大学、石川県水産総合センター、金沢大学能登水産研究センター、金沢大学がん研究所、金沢大学ナノ生命科学研究所、のとじま水族館

#### ④ 金沢大学がん研究早期体験プログラム

金沢大学がん進展制御研究所、ナノ生命科学研究所が実施した「高校生がん研究早期体験プログラム(がん研究 Early Exposure Program)」に連携協力し、参加した。本校からは研究体験プログラムに6名、セミナー授業に11名が参加した。

#### ⑤ 来年度からスタートする新しい連携

以下の連携を実施する予定である。

##### ア 環境DNAによる能登地域の生物相調査

石川県立大学、株式会社「環境公害研究センター」と連携し、環境DNAによる能登地域の生物相調査(特に河川の魚類相、絶滅危惧種「ホクリクサンショウウオ」の分布調査)を行う予定である。

る。計画では石川県立大学は実験技術指導，研究のアドバイスを，環境公害研究センターは実験技術指導，解析プロトコルの提供，フィールド調査のサポートをお願いし，七尾高校の部活動 SSC が主体として取り組んでいく。将来的には地域の小中学校や他の高校にも参加を募集していく予定である。

本年度はその準備として以下の日程で環境 DNA についての講義・実習を行った。

8月26日	講義：「環境 DNA を使った生物相の調査と PCR 法について」	参加生徒 3 名
9月17日	実習：「PCR 法による魚種推定の方法」	参加生徒 4 名
2月26日	実習：「環境 DNA 調査の採水手順とルールについて」	参加生徒 6 名
3月12日	実習：「環境 DNA の解析方法～PCR 法～について」	参加生徒 7 名

## イ 雷雲プロジェクト (Thundercloud Project)

理化学研究所極限自然現象理研白眉研究チームが中心となって実施している「雷雲プロジェクト」に連携協力し，調査を行う予定である。本年度 12 月に測定機器を本校の天文ドームに設置していただき，観測をスタートさせた。来年度は同じ七尾地区で測定機器を設置している小中学校と連携し，北陸の雷についてのシンポジウムやワークショップを行う予定である。

プロジェクトを行っている京都大学大学院理学研究科榎戸輝揚准教授には理数科の関連する授業「電気」で北陸地方の雷の特徴と雷雲プロジェクトの概要について，オンラインで講演していただいた。

## (2) 知のよみち

平成 27 年度より，論理的思考力・批判的思考力の育成のために，全教員が課題を作成し，オリジナルテキストにまとめた（現在 6 分野 51 課題）。これらの課題は，レベル 1「課題文のみで対応できる課題」，レベル 2「英単語力，グラフを読み取る力等を必要とする課題」，レベル 3「高校で学習する基礎知識を必要とする課題」のレベルに分け，学年の思考力に応じて，週 2 回，朝のショートホームルーム時に 10 分程度で取り組んでいる。個々に思考するだけでなく，ペアやグループでの対話を通じて，より深い思考へと繋げている。各課題の参考図書は，図書室の「知のよみち」コーナーに並べられており，より深い学びに取り組む生徒への一助としている。

## (3) エンパワーメントプログラム

普通科文系フロンティアコースで，12月6日（火）～12月9日（金）にエンパワーメントプログラム（イギリス海外研修代替行事）を行った。東京大学や京都大学をはじめとする日本の大学に留学している外国籍の学生と世界的課題について意見を交わしながら議論し発表した。プログラムを通して英語でディスカッション，プレゼンテーション，スピーチをする力を身につけた。



留学生と意見交換する

## 研究Ⅱ 【評価】探究活動を軸として得た能力の変化を実感できる評価の提示法の構築

仮説3 3年間の探究活動において、段階的ルーブリックに基づいた評価の変化を視覚的に分かりやすく提示することで、生徒が自分自身の成長を正しく把握できる。

### A 段階的ルーブリックによる評価の再検討

評価に用いる「段階的ルーブリック」の内容を、Benesse との協同研究により、再検討した。4つの評価項目のうち、「発想力」「思考力」「表現力」がそれぞれGPS アカデミックの「創造的思考力」「批判的思考力」「協働的思考力」に対応すると分かった。その上で本校のルーブリックとGPS アカデミックの評価の基準を比較したところ、下図のようにうまく対応することが分かった（ここでは「発想力」と「創造的思考力」の対応のみを示す。その他は資料2-(3)を参照）。

【発想力】課題などを考える力 → 発想ツール(KJ法、マトリックス法等)

### 創造的思考力

	STAGE					評価の基準	GPS 評価	選択式	記述式
	1	2	3	4	5				
達成度	8					S 自ら課題、仮説、適切な実験方法(検証方法)を完全に設定・考案できる。	S □ 知識(教養)と資料を組み合わせ、問題を特定し、複数の解決策を提案・比較検証したうえで、最善の解決策を選択できる □ 情報の成り立ち・背景も踏まえて問題を一般化し、他の事例の解決に応用できる		
	7				S	A 不十分なが自ら課題を設定し、仮説、実験方法(検証方法)を考案できる。	A □ 資料をもとに、問題を特定し、複数の解決策を比較検証したうえで、よりよい解決策を選択できる □ 問題を一般化し、ほかの事例の解決に応用できる	□ 問題の本質を的確にとらえ、解決すべき課題を設定し、解決のための条件をすべて満たした解決策を提案できる □ 解決策を一般化し、ほかの事例への応用を検討することができる	
	6			S	A	B 課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を考案できる。	B □ 条件にそって、よいと思う解決策を選択できる □ 提示された事例と他の事例との関連性を指摘できる	□ 問題の枠組みを把握し、解決のための条件を満たした解決策を提案できる □ 解決策の構造を把握し、その実効性を検討することができる	
	5	S		A	B	C 課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を不十分なが考案できる。	C □ 条件にそって、何らかの解決策を選択したり、他の事例との関連性を理解したりすることができる	□ 問題の構成要素を把握し、解決のための条件を一部満たした解決策を提案できる □ 解決策の要素を部分的に取り出し、その実効性を検討することができる	
	4	S	A	B	C		D □ 自分なりの観点で、何らかの解決策を選択したり、関連性をみいだしたりすることができる		
	3	A	B	C		課題に対して、事前の調査を踏まえた仮説を不十分なが設定できる。			
	2	B	C			課題に対して事前調査ができる。			
	1	C				課題に対する適切な事前調査ができない。			

本年度、8月に全生徒がGPS アカデミックを受検した。その結果1年生でもGPS 評価がDの生徒は0名だった。これを上記の対応表に当てはめると、本校のルーブリックでは、1年生全員がS評価になる。このことは本校のルーブリックが生徒の状況に当てはまっておらず、うまく評価できていないことを示す。これを考慮し、以下のように評価する時期「STAGE」の数を減らし、達成度を引き上げるような改善案を検討中である。

【発想力】課題などを考える力 → 発想ツール(KJ法、マトリックス法等)

### 創造的思考力

	STAGE			評価の基準	GPS 評価	選択式	記述式
	1	2	3				
達成度	8			S 自ら課題、仮説、適切な実験方法(検証方法)を完全に設定・考案できる。	S □ 知識(教養)と資料を組み合わせ、問題を特定し、複数の解決策を提案・比較検証したうえで、最善の解決策を選択できる □ 情報の成り立ち・背景も踏まえて問題を一般化し、他の事例の解決に応用できる		
	7	S		A 不十分なが自ら課題を設定し、仮説、実験方法(検証方法)を考案できる。	A □ 資料をもとに、問題を特定し、複数の解決策を比較検証したうえで、よりよい解決策を選択できる □ 問題を一般化し、ほかの事例の解決に応用できる	□ 問題の本質を的確にとらえ、解決すべき課題を設定し、解決のための条件をすべて満たした解決策を提案できる □ 解決策を一般化し、ほかの事例への応用を検討することができる	
	6		A	B 課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を考案できる。	B □ 条件にそって、よいと思う解決策を選択できる □ 提示された事例と他の事例との関連性を指摘できる	□ 問題の枠組みを把握し、解決のための条件を満たした解決策を提案できる □ 解決策の構造を把握し、その実効性を検討することができる	
	5	A	B	C 課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を不十分なが考案できる。	C □ 条件にそって、何らかの解決策を選択したり、他の事例との関連性を理解したりすることができる	□ 問題の構成要素を把握し、解決のための条件を一部満たした解決策を提案できる □ 解決策の要素を部分的に取り出し、その実効性を検討することができる	
	4	B			D 課題に対して仮説が設定できる。	□ 自分なりの観点で、何らかの解決策を選択したり、関連性をみいだしたりすることができる	
	3			C 課題に対して、事前の調査を踏まえた仮説を不十分なが設定できる。			
	2	C			課題に対して事前調査ができる。		
	1				課題に対する適切な事前調査ができない。		

この対応表と指導教員による評価、生徒による事前・事後評価を組み合わせ、総合的な評価ができるよう、引き続き協同研究を行っている。さらに評価をもとにレーダーチャートを作成し、評価の見える化

を図っていく。

## B 評価の方法の工夫

評価の方法については、次の2つの工夫を行っている。

### ① 下級生による上級生の評価

課題研究において、2年生の発表を聞き、3年生が助言する機会を設ける。2年生にとっては、評価＋助言を受ける場である。3年生については、昨年身に付けた力を活用する場である。

### ② 成果物等の教員評価を踏まえた自己評価

生徒は自身のことについて、過大評価、過小評価しやすい。そこで、教員が生徒の成果物を評価した後、その評価を見て生徒が自己評価を行うようにすることで、自己評価に客観性を導入できるようにしている。

## 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見と成果の発信を通じた地域及び、全国的な理数教育のレベルアップ

仮説 4 これまでに蓄積された知見及び今後の成果を使いやすい形で継続的に発信することにより、地域及び全国的な理数教育をレベルアップできる。

仮説 5 他校・地域と交流できる場を設定することで、SSH の普及・発信を促進できる。

### A 成果等の発信

#### (1) 探究パッケージの整備

第Ⅳ期までの成果を整理し、課題研究等で活用できる「探究パッケージ」を作成し、ホームページに掲載し提供した。本年度は「探究スタートアップパッケージ」と「理数英語スタートパッケージ」を提供した。

#### (2) Web サイトでの取組の発信

ホームページに、「SSH 事業の概要」、「SSH 研究開発実施報告書」、「SSH 通信」、「近況状況」を掲載し、情報発信を効率的に行えるよう、内容を見直し、修正を行っている。また現在、県内外の特徴ある探究活動を行っている高校とのリンクページの作成を目的に、各校にリンクを依頼中である。将来的には SSH 事業に限らず、探究に関するポータルサイトとなるよう、整備していく。

「SSH 通信」を年間 18 回発行し、保護者や近隣の学校等に配付するとともに、本校ホームページに掲載している。

#### (3) 公開授業の実施

文系フロンティアコースと理数科の 1, 2 年生を対象にしたファシリテーション講座、理数科 1 年生の自然科学研究Ⅰのプログラミング講座の授業を全国の教育関係者向けに公開した。

#### (4) 課題研究発表会、融合プロジェクト発表会の公開

理数科 2 年の「課題研究発表会」、理数科と文系フロンティアコース 2 年による「SSH・NSH 合同発表会」を公開した。また、融合プロジェクトの発表会は、新型コロナウイルス感染症のため地域に向けた公開型の発表会は行えなかった。その代替として発表動画を撮影し、本校のホームページを用いて、期間限定で配信した。

撮影したポスター発表動画をホームページで配信した。

#### (5) 学校訪問での発信

県内外の 11 校の視察研修を受け入れた（北海道立札幌啓成高校、富山県立高岡南高校、福井県立高志高等学校、福井県立藤島高等学校、愛知県立時習館高等学校、大阪府立岸和田高等学校、岡山県立岡山一宮高等学校、宮崎県立宮崎西高等学校、宮崎県立宮崎北高等学校、長崎県立長崎南高等学校、私立星稜高等学校）。

#### (6) 研究協議会等での発信

石川県 SSH 情報交換会、SSH 情報交換会（全国）、令和 4 年度石川県高等学校教育課程研究集会理科部会において、本校の SSH 事業の取組を発表した。

#### (7) 合同発表会・学会・各種コンテストでの研究発表

全国で行われる合同発表会や学会、各種コンテストに積極的に参加し、研究成果の発表を行った。本年度は以下の学会、発表会に参加した（カッコ内は発表件数）。

- ・全国高等学校総合文化祭 (3 件)
- ・第 11 回高校生バイオサミット予選 (3 件)
- ・Sci-Tech Research Forum (3 件)
- ・校内課題研究発表会 (10 件)
- ・石川県中学・高校生徒物理研究発表会 (4 件)
- ・石川地区中学高校化学研究発表会 (3 件)
- ・福井県合同課題研究発表会 (6 件)
- ・化学工学会学生発表会 (1 件)
- ・ジュニア農芸化学会 (3 件)
- ・第 11 回生徒研究成果合同発表会 TSS (4 件)
- ・SSH・NSH 合同研究発表会 (10 件)
- ・日本生態学会高校生ポスター発表会 (2 件)
- ・SSH 生徒研究発表会 (1 件)
- ・第 11 回高校生バイオサミット決勝 (1 件)
- ・日本動物学会中部支部会 (3 件)
- ・SSH・NSH 校内合同発表会 (10 件)
- ・生物のつどい (5 件)
- ・石川県 SSH 合同研究発表会 (10 件)
- ・北信越地区自然科学研究発表会 (2 件)
- ・日本物理学会 Jr セッション (1 件)
- ・日本生態学会高校生ポスター発表 (2 件)
- ・グローバルサイエンティストアワード(4 件)
- ・日本天文学会ジュニアセッション (1 件)

## B 小学生・中学生及び保護者及び地域住民等への発信

### (1) 成果等の発信

#### ア マリンサイエンス発表会

マリンサイエンス発表会へのオンライン参加を、県下の中学校に広く呼びかけ、能登町立松波中学校および能都中学校、七尾市立能登香島中学校、金沢市立医王山中学校が参加した。各校の生徒参加により、質疑が活発に行われた。この取組を通し、中学校に向けて七尾高校の探究の方法を発信できた。



マリンサイエンス発表会の中学校へのオンライン配信

#### イ 地区別説明会

9～11 月 県内 7 カ所 中学生・その保護者に向けて学校説明会をおこない、SSH の取組内容及び成果を紹介した。

#### ウ 体験入学

7 月 27 日 (水) に中学生・その保護者・中学校教員対象に、生徒による探究活動のポスターの展示及び SSH の活動内容等の紹介を行った。

#### エ いしかわ教育ウィーク等での公開

11 月 1 日 (火) ～7 日 (月) 七尾高校にて中学生・保護者・地域住民を対象に、SSH の取組内容及び成果の紹介を行った。

#### オ 石川県文教会館での展示

12 月 石川県文教会館にて地域住民を対象に SSH の取組について、ポスター等により展示発表した。

### (2) 科学教室等

#### ア 小学生対象の天体観測室の公開

8 月 20 日 (土)、11 月 6 日 (日)

地域の小学生を対象に、七尾高校の天体観測室の公開を行った。8 月の公開は、天候不順のため、中止した。11 月は天候にも恵まれ、市内の 8 小学校の児童とその保護者計 58 名が参加した。解説や望遠鏡の操作は、本校の SSC の部員が行った。



子ども交流センタースーパーサイエンス教室

#### イ いしかわ子ども交流センター七尾館 スーパーサイエンス教室

1 月 22 日 (日) 「摩擦の実験」 参加児童数 8 名  
実験の指導は、本校の教諭と SSC 部員 (4 名) が行った。

## C その他の取組

### (1) SSH 事業の新聞などによる取材

地元の新聞社などに本校のSSH活動を取材，掲載していただき，地域への活動の周知・普及を図った。以下に本年度の掲載記事一覧を示す。

マリンサイエンス(7/12～14)

8/16(火)北陸中日新聞「ウニやヒトデ 役割、習性は？ 七尾高生 能登町海岸の生物調査」

融合プロジェクト発表会(7/19)

7/20(水)北國新聞「人口減少対策など発表 七尾高」

プログラミング実習(10/28)

10/29(土)北國新聞「ドローン制御へプログラム」

11/8(火)北陸中日新聞「七尾高生、ドローン操縦に初挑戦」

動物学会(11/26)

12/15(木)北國新聞「七尾高 最優秀賞6人 日本動物学会の中部発表会」

1/13(金)北陸中日新聞「七尾高生の研究 中部最優秀賞」

北陸の雷(12/7)

12/10(土)北國新聞「北陸の雷に理解深め」

12/17(土)北陸中日新聞「落雷メカニズム 北電講師に学ぶ」

雷雲プロジェクト(12/21)

12/22(木)北陸中日新聞「雷分析 七尾高が協力」

12/22(木)北國新聞「七尾高に雷観測装置 理研の研究活動で設置」

SSH・NSH 成果発表会(12/22)

12/24(土)北國新聞「課題研究の成果発表 七尾高」

北信越地区高等学校自然科学部研究発表(2/7)

2/25(土)北國新聞「チョウの研究で初の最優秀賞」

3/7(火)北陸中日新聞「七尾高が北信越最優秀」

### (2) フリーペーパーでの生徒の課題研究の紹介

フリーペーパー「Fのさかな」の取材を受け，生徒の研究が紹介された。

「魚のウロコからプラスチックを作るには～魚の残渣を中心とした資源循環型都市を目指して～」，Fのさかな，56号，p22-23，2022.

### (3) 石川県ふれあい昆虫館での生徒の課題研究の展示

生徒が石川県白山市鶴来にある石川県ふれあい昆虫館で行った課題研究「オオゴマダラは色覚を用いて赤系統のカラシコエに訪花する」について，春の企画展「こんちゅうかんのチョウ」（令和5年3月4日～4月10日）でポスターが展示された。展示には小学校低学年にもわかるように，内容を書き直したポスターを作製した。

## IV. 実施の効果とその評価

### 研究Ⅰ「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

#### (1) 探究について

外部指導者によるファシリテーション講座を実施した。当初の計画では、2年生の理数科と文系フロンティアコースを対象に実施する予定であったが、早い時期からの実施が効果的と考え、1年生の理数科と文系フロンティアコースも対象とし、実施した。生徒アンケート（2月上旬実施）では、「これまでに会議の進め方について、学んだことがあったか」の問いに対し、受講した全生徒のうち70%が「なかった」と答えた（資料3-(1)-①-(ア)）。また80%以上の生徒が「ファシリテーターとして活動できる・したい」と答えており、講座の実施は意義があったと考えられる（資料3-(1)-①-(ウ)(エ)）。

データサイエンス講座については、総務省統計局の「e-Stat」や地域経済分析システム「RESUS」を用いて実施し、ビッグデータの使い方やデータ解析の方法を身につけることができた。

各教科におけるユニットの評価、成果と課題及びその対応策については、「Ⅲ研究開発の内容」「研究Ⅰ【探究】」にまとめて掲載した。各ユニットの評価から、目的はそれぞれ達成できていると判断できる。

#### (2) 生徒の変容について

1月に実施したSSH意識調査において、50%以上が「SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増した」「SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増した」と答えている（資料3-(2)-①②）。しかしながら、第Ⅳ期と同様に、2年生の普通科文系・理系と3年生の普通科文系はともに低い割合であった。

#### (3) 大会・コンクール等の参加人数と結果

理数科の課題研究とSSCの研究活動について、今年度、次のような成果があった。

- ・SSH生徒研究発表会：ポスター発表賞1件
- ・第12回高校生バイオサミット：優秀賞1件、審査員特別賞1件
- ・JSEC2022（第20回高校生・高専生科学技術チャレンジ）：入選1件
- ・全国高等学校総合文化祭：県代表3件。
- ・北信越地区自然科学部研究発表会：県代表2件
- ・日本動物学会中部支部会：高校生口頭発表最優秀賞1件、高校生ポスター発表最優秀賞2件
- ・朝永振一郎記念第17回「科学の芽」賞：学校奨励賞
- ・第10回北信越地区自然科学部研究発表会：最優秀賞

今年度の理数科の課題研究については、次の大会・コンクール等で代表選出された。

- ・全国高等学校総合文化祭自然科学部門 次年度県代表4件
- ・第10回北信越地区自然科学部研究発表会県代表 2件

以上のように、昨年度と今年度の2年生理数科の課題研究が外部の発表会やコンクールで高く評価された。また今年度の理数科、SSCの研究については、18の高校生向け学会発表・研究発表会で、のべ74件の発表をおこなった。

科学オリンピックについては、今年度の参加人数は次のとおりである。

数学オリンピック	10	日本数学A-lympiad	4
生物学オリンピック	10	物理チャレンジ	5

物理チャレンジについては、1名が決勝に進出し、8月23日～26日に兵庫県姫路市で開催された「第18回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2022」決勝に参加した。

科学の甲子園の地区予選「いしかわ高校科学グランプリ」に、6チームが参加した。

#### (4) 教師の変容について

第Ⅴ期では学校設定教科「課題研究」を設置し、第Ⅳ期での「探究」と同様に全教員が担当している。「令和4年度第2回学校評価アンケート（教師用アンケート）」の結果を以下に示す。（ ）内の数値は令和3年度のものである（資料3-(4)-①②参照）。

問 SSH事業を通して、自身の教育力向上につながっている。

- A よくあてはまる：50.0% (52.9%)      B ややあてはまる：41.7% (29.4%)  
C あまりあてはまらない：8.3% (15.7%)      D あてはまらない：0.0% (2.0%)  
E 無回答 (0% (0%))

問 探究の要素を取り入れた授業を実施した回数が、年間に、

- A 5回以上：32.6% (21.6%)      B 3～4回：23.9% (25.5%)  
C 2回：21.7% (27.5%)      D 1回以下：21.7% (21.6%)  
E 無回答：0.0% (3.9%)

結果では、90%以上の教員が、「SSH事業を通して自身の教育力向上につながっている」と答えている。昨年の80%弱から約10ポイント上昇し、その割合はさらに高くなった。全ての教員が「課題研究」の授業を担当しており、これが割合の増加につながったと考えられる。探究の要素を取り入れた授業回数も増加しており、このことは本校では通常の授業でも探究の方法、つまり思考力の向上を目指す授業が行われていることを示している。

東京都立戸山高校や福井県合同課題研究発表会、北信越地区高等学校自然科学部研究発表会、石川県内の発表会を理数科の若手教員が引率し、これにより教員が発表の方法を学ぶ機会とした。また、滋賀県立膳所高校、石川県立泉丘高校、小松高校の発表会を理数の教員が視察したほか、富山県立富山中部高校の発表会を国語科と地歴公民科の教員が視察した。

#### (5) 卒業生の状況について

理数科の理系大学への進学率は、第Ⅰ期が平均71%、第Ⅱ期が平均79%、第Ⅲ期が平均83%、第Ⅳ期が平均87%であり、期を重ねるごとに上昇している。これまでに大学を卒業した理数科卒業生へのアンケートをまとめると（464名中161名回答：回答率34.7%）、161名中大学院修士課程への進学者数は73名（45.3%）、すでに修士課程を修了した41名中大学院博士課程への進学者数は5名（12.2%）であった。現在研究者として活躍している卒業生としては、東京大学博士課程修了後、現在国立研究開発法人産業技術総合研究所の特別研究員兼科学技術振興機構さきがけ研究員（SSH卒業生活躍事例集に掲載）や、一般企業（株式会社ニコン、三井化学株式会社等）の研究開発者などがある。

#### (6) 多様な他者との連携の構築

地域の理数教育の底上げを目的として、高等教育機関、研究機関、民間企業や小中学校と連携した取組を計画し、調整を行った。次の2つの新しい連携について、次年度以降、順次本格実施する。①環境DNAによる能登地域の生物相調査（石川県立大学、環境公害研究センターとの連携）、②雷雲プロジェクト（理化学研究所、京都大学、金沢大学との連携）

### 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

「身につけた力に見える化」に向け、外部業者による評価を導入し、Benesseと共同で研究するなど、本校の段階的ルーブリックの再検討を行うことができた。生徒自身による探究ユニット受講時の事前・事後評価、教員による生徒評価に対し、BenesseのGPSアカデミックの結果を反映させる方法を現在検討中である。この検討の中で本校がこれまで使ってきた段階的ルーブリックの内容とGPSアカデミックの内容を対応させた。GPSアカデミックの評価から、本校の生徒の「発想力」「思考力」「表現力」は、これまでのルーブリックで設定していたレベルより高いことが示された（資料2-(3)）。

## 研究Ⅲ【発信】 新しい価値を地域・世界へ発信し、共創するプログラムの開発

### (1) 成果等の発信

第Ⅳ期までの成果物を整理し、課題研究や探究活動で活用できる「探究パッケージ」をホームページに掲載、提供することができた。探究パッケージは、学習の各ユニットで使うワークシート、ループリック等の教材や指導用資料を一つにまとめたものである(資料2-(1))。本年度は「探究スタートアップパッケージ」と「理数英語スタートパッケージ」をホームページに掲載した。このパッケージについて、県内外の高校で利用され始めている。今後も随時、目的や探究学習の進度にあわせた「探究パッケージ」を作成し、ホームページに公開していく。

本校のホームページに、これまでのSSH研究開発報告書や、生徒が作成した論文やポスター、発表動画、各種ワークシート等を掲載し、整備を進めている。これらのコンテンツについて、例えばSSH研究開発報告書は平均250回(もっとも多いもので500回)、R3年度課題研究ポスターは平均100回、指導用のワークシート等も50回以上ダウンロードされたものが多く(R5年2月現在)、その閲覧数やダウンロード数が順調に伸びている。

公開授業(ファシリテーション講座、プログラミング講座)には、県内の11の高校から、延べ16名が参加した。複数の参加者から自校での活動に取り入れたいとの声があり、輪島高校と私立三田学園中学校(兵庫県)でファシリテーション講座が実施された。またオンライン配信した理数科課題研究発表会、融合プロジェクト動画も、多数の視聴があった。これらの発表会についても、テーマ設定の方法や発表の準備方法について、問い合わせがあった。

今年度は、11校から教員の視察を受け入れ、本校のSSH活動の特色ある取組、学校設定科目やカリキュラム上の工夫、全校体制での取組を行う上で工夫した点、本校のSSH研究開発における課題やその解決に向けた方策などを、担当者が説明し、議論を行った。また、本校生徒の探究活動の授業の参観も行った。多くの高校から、融合プロジェクトでのクラスの枠を超えたチーム編成の方法、学年団主導での実施体制、理数科のテーマ設定の方法と研究の進め方など、参考にしたいとの感想をいただいた。これとともに、視察を縁に普通科の課題研究の方法や総合知の創出に向けた研究といった共通課題をもつ他校と、新しい学校間ネットワークを構築した。今後情報交換をしながら、協働で研究をすすめていく。

### (2) 金沢大学との海洋教育についての連携

本年度は本校のマリンサイエンス発表会への参加を県下の中学校に広く呼びかけることで、これまで参加した能登町立松波中学校および能都中学校に加えて、七尾市立能登香島中学校、金沢市立医王山中学校が参加した。参加中学校では、これを探究活動の方法(仮説の設定、実験の方法、発表の方法)を学ぶ機会としている他、進路学習の一環として活用している。県内外の高校とのネットワークについては、来年度長野県松本県ヶ丘高校と合同研究発表会を実施するよう計画を立てている(さらに県内の中学校、高等学校に向け、参加を募る予定である)。

### (3) 地域の小中学校への発信

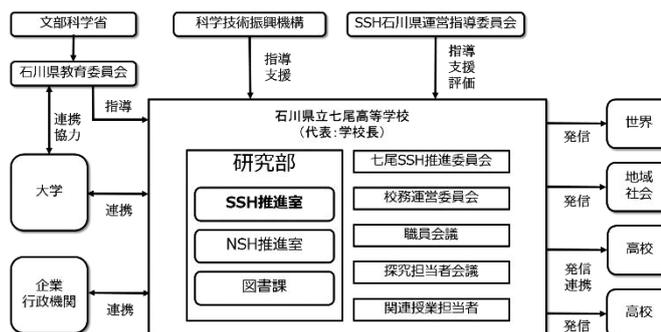
県内7か所の地区別説明会及びいしかわ教育ウィーク学校公開等で、中学生及びその保護者に対して在校生徒の活動を紹介した。SSH意識調査の「入学前に、当校がSSH指定校であることを知っていましたか」について、本年度入学生の80%以上が、本校がSSH指定校であることを知っていたと回答しており、本校がSSH指定校であることはかなり周知されている(資料3-(2)-(4))。

また、七尾市内の小学校5、6年生を対象に実施した本校の天体観測室での観望会には、8小学校の児童とその保護者、計58名が参加し、土星や木星を中心に天体観測を行った。新型コロナウイルス感染症対策のため、対面での「融合プロジェクト」の成果発表会を昨年に引き続き実施できなかった。代替として撮影した動画をホームページ上で、期間限定で配信し、地域への発信を図った。また、2年理数科の課題研究発表会も、オンラインでのリアルタイム配信と動画のホームページへの掲載により、発信した。

## V. 校内におけるSSHの組織的推進体制

### ① 校務分掌

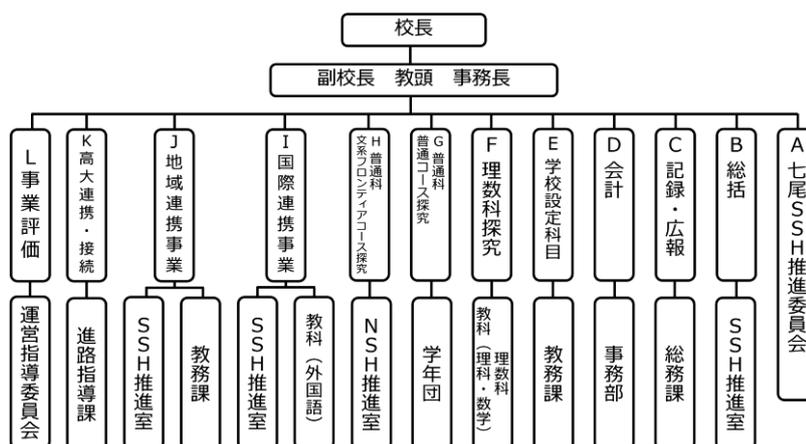
第IV期は、七尾SSH推進委員会、研究部（SSH推進室、NSH推進室、図書情報課）、探究担当者会議（全教員）、関連授業担当者4つに分けて組織化し、全職員で事業にあたってきた（右図）。その中で、探究に関する取組の役割分担をすすめた。普通科の探究に関する科目の進行は、各学年団主導で、文系フロンティアコースの探究の取組はNSH推進室主導で行い、SSH推進室がサポートした。



第IV期の組織体制に加えて、主に担当する分掌を設定し、必要な場合には複数の部署で事業にあたるなど、各分掌等の関わり方・役割分担を整理した。

### ② 組織運営の方法

#### <校内組織図>



- A 校内SSH推進委員会は、校長、副校長、教頭、各課主任、各学年の主任、SSH推進室員で組織し年3回程度開催する。事業の進捗状況を定期的に確認し、取組の評価を行う。
- B 総括はSSH推進室が担当する。SSH事業の立案・計画や文部科学省・JST・管理機関（県教委）・本校SSH運営指導委員などとの対外交渉、文書管理を行う。また、事業全般にわたり、各課、学年、教科、各係との連絡・調整、支援を行う。
- C 記録・広報は、総務課とSSH推進室が担当する。SSH事業全般に関する記録を協力して作成し、学校が発行する各種便りや学校広報誌などでSSHの成果を発信する。また、Webページの管理を行い、学校ホームページとSSHのホームページを管理する。
- D 会計は事務課とSSH推進室が担当する。SSH支援事業に関する予算を管理し、物品の購入・管理や旅費・人件費に関する処理を行う。
- E 学校設定教科・科目に関する事業は、教務課が担当する。教育課程の編成及び管理を行い、学校設定科目で実施する内容の企画・運営をSSH推進室の協力のもとで行う。
- F 理数科課題研究に関する事業は、SSH推進室と理数科が中心となり、数学科、理科の教員が担当する。理数科担任、副担任とSSH推進室員が連携して、課題研究の運営・支援、発表会の企画・運営を行う。
- G 普通科課題研究に関する事業は、学年団が担当する。学年主任、ホームルーム担任、副担任が協力

し、課題研究の運営、発表会の企画・運営をおこなう。大学との連携事業については、SSH 推進室が窓口となり、連絡・調整を行う。

H 普通科文系フロンティアコースの課題研究に関する事業は、NSH 推進室と文系フロンティアコースが中心となり、外国語科、国語科の教員が担当する。文系フロンティアコース担任、副担任と NSH 推進室員が連携して、課題研究の運営、発表会の企画・運営、課題研究の支援を行う。

I 国際連携事業については、外国語科と SSH 推進室、NSH 推進室が担当する。英語での科学的コミュニケーション能力やグローバルな感覚を養う取組に関する業務を行う。また、理数科の研修内容の企画・運営、研修先との調整・渉外などに関する業務は SSH 推進室が行い、課題研究に関する内容は指導教員が担当する。

J 地域連携事業については、教務課と SSH 推進室が担当する。連携した事業における小中学校、地域の他の高校との連絡や成果発表会の案内・参加受付について、協力して行う。

K 大学との連携、高大接続については進路指導課が担当する。金沢大学や京都大学などが高校生向けに行っている事業（金大 GSC 事業、京都大学 ELCAS 等）の窓口となり、参加者の募集、外部との調整、生徒のサポート等を行う。課題研究に関する内容については、SSH 推進室が補佐し、必要に応じて数学科、理科の教員が担当する。

L 事業評価に関する事業は、運営指導委員会が担当する。学校評価、授業評価とあわせて、SSH 事業に関する客観的な評価及び分析を行い、事業改善・学校改善に向けた PDCA サイクルの確立に向けた業務を行う。

## VI. 「成果の発信・普及」について

成果の発信と普及については、本校の研究開発項目の1つであり、「Ⅲ 研究開発の内容」に、「研究テーマと仮説」、「研究内容・方法・検証」について詳細に記述した。また「Ⅳ 実施の効果とその評価」において、その効果を分析した。

## Ⅶ. 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向

令和4年度における、取組の問題点と今後の課題、改善策等は、次のとおりである。なお、個々のユニットにおける課題と改善策については、「Ⅲ. 研究開発の内容」に記載した。

### 研究Ⅰ【探究】「総合知」を創出する融合プログラムの発展と科学技術ファシリテーターの育成

#### (1) ファシリテーション講座、データサイエンス講座のユニットとしての実施

ファシリテーション講座のアンケートでは、「ファシリテーターの役割を理解できたか」の問いに対し、ほぼ100%の生徒が肯定的に回答（「できた」「ややできた」）しており（資料2-(1)-(イ)）、話し合いや会議におけるファシリテーションの重要性は、よく理解したと考えられる。「ファシリテーターとして活動できそうか」、「ファシリテーターとして活動したいか」に対し「できる」「したい」と回答した生徒は80%を超えたが（資料3-(1)-(ウ),(エ)）、生徒がファシリテーションの技術を身につけ、探究の活動や課題研究、融合プロジェクトで活用できるようにするためにはユニットの方法で複数回実習を行い、経験を積むことが重要である。また「これまでに課題研究などの活動でファシリテーションの方法が役にたったことがあるか」の問いに対し「ある」と答えたのは35%にとどまった（資料3-(1)-(①)-(カ)）。講座の実施時期の検討も必要である。

データサイエンスも、探究活動の中でデータを適切に解析し結果を提示できるようになるには、ユニットとしての取組が必要である。また、他の教科（情報、数学、理科、地歴など）と関連づけ、教科間での協力した実施も重要と考えられる。

#### (2) 普通科生徒の理数に対する意識の向上

「SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか」のアンケートで、普通科（文フロを除く）で、「大変増した」が20%以上の項目を右の表に示す（資料3-(2)-(③)も参照）。アンケート項目のうち、(1)、(2)、(3)で向上したと答えた生徒が少ない。これから、本校の取組が普通

	1年	2年	3年
(1) 未知の事柄への興味（好奇心）			
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味			
(3) 理科実験への興味			
(4) 観測や観察への興味			○
(5) 学んだことを応用することへの興味			○
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	○	○	○
(7) 自分から取り組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）	○	○	○
(8) 周囲と協力して取り組む姿勢			○
(9) 粘り強く取り組む姿勢			
(10) 独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）			
(11) 発見する力（問題発見力、気づく力）			○
(12) 問題を解決する力	○	○	
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	○		○
(14) 考える力（洞察力、発想力、論理力）	○	○	○

科の生徒の理数系の意識向上につながっていないことがわかる。普通科の生徒の理数系に対する意識の向上のため、理数系の外部講師の講演や講義を、普通科の生徒対象にも行う必要がある。また、(3)「理科実験への興味」(4)「観測や観察への興味」が低いことから、2年時の普通科の課題研究を、実験やフィールドワーク、データ解析を取り入れた研究にする必要がある具体的には地理情報システム(GIS)を使ってフィールドでデータを集める方法(Survey 1-2-3の活用)やe-Statなど、公的に提供されているビックデータを使った研究、短期集中でできる科学研究を検討したい。

#### (3) インターディシプリナリーアプローチの実施

融合プロジェクトの中に、インターディシプリナリーアプローチの方法を実施するための十分な時数を確保するように検討が必要である。来年度は実施内容、特に普通科文系生徒・理系生徒の役割分担をよく検討し、適切な時期での実施が必要である。

## 研究Ⅱ【評価】自身の能力の変化を実感できる評価法および提示法の開発

Benesse の GPS アカデミックの結果を効果的に活用できるよう、本校の段階的ループリックを改良している。探究の授業で活用するためには、適切なレーダーチャートの開発と、生徒への提示が必要である。

## 研究Ⅲ【発信】蓄積された知見や成果の発信と普及による地域の理数教育のレベルアップ

### (1) 探究パッケージの普及

ホームページへの掲載にとどまり、積極的な普及ができていない。目的にあるように、構築した人的ネットワークや本校での勤務経験のある教員を活用して配布することや出前授業・オンライン授業など多様な形態による探究パッケージの紹介と使い方の研修の実施が必要である。

### (2) 探究ポータルサイトの構築

他の SSH や特徴的な探究の取組を行っている学校とのリンクページの整備が進んでいない。SSH 校に対してのリンクの依頼や、県内の他校の探究の取組についての調査は本年度行った。他校の成果が俯瞰できるよう、ページを作り、提供することが必要である。

これらの取組を通して、地域の高校や小中学校、大学等の学びの場をつなげるハブとしての役割が發揮できるよう、計画をたてる必要がある。

## ④関係資料

### 1 SSH 石川県運営指導委員会議事録

#### 第1回 SSH 七尾高校運営指導委員会

実施日：令和4年7月19日（火）

助言者（敬称略）

坂本 二郎 委員（金沢大学教授・学長補佐）  
福嶋 稔 委員（石川県水産総合センター所長）

檜木 正博 委員（株式会社スギヨ・製造本部次長）

#### 1. 議題

- (1) 第V期の取り組みについて
- (2) その他、本校の取組について、助言・意見等

（指導・助言等）

【意見】総合知の作成を目指されているのが非常に興味深かった。ファシリテーターの育成も総合知の育成に資するものである。ファシリテーターのイメージは生徒に持ちにくいと思うが、モデルケースとして発表をいただくのはとても大事だと思われる。研究者同士をつなげる役職が今後重要になり、URAの事務局が金沢大学にあるためぜひファシリテーター育成に関することとして協力していきたい。卒業生の方との連携は何か考えていることがあるか。ステークホルダーであるため、特に大事にしてほしい。  
→答え 卒業生とのつながりは今後も持っていきたい。サイエンスツアーなどで大学の先輩からアドバイスをいただくなどしてつながりを持っていきたい。課題研究に対しても大学生の見地からもアドバイスをもらいたい。

【意見】発表のアピールをもう少し出来たらよかった。プレゼンの仕方を今後どういう形で指導していくべきか。

→答え 低学年時からプレゼンの発表を繰り返し、ある程度習熟しているが、生徒の特性上中々表立って話すことができない生徒が多いためそのような印象を受けたのではないかと。文フロ、

理数科は校外での活動を行うことが多いため、よく練習出来ており、そこが普通科の生徒との違いがあるのではないかと。

【意見】ハブ校としての活動について、マリンサイエンスの発表は、生徒主導なのか、教員主導なのか。

→答え 金沢大学の海洋教育の一環としてマリンサイエンスの活動の発表を行い、シンポジウムに参加する中で、松波中の教員（藤田教諭）からの合同で活動をしないかとの打診があった。その後の移動や校外への打診により、最終的には4校が参加してくれた。

→答え 生徒同士での交流や、教員だけの参加もあったが、全体的に和やかな雰囲気であった。

【意見】地域の産業や活動については無いのか

→答え SSHとNSHの部屋が一緒になりそれぞれの活動をお互いに話し合いながら活動をしている。マイクロプラスチックの課題などについては協働しながら研究していけたらと考えている。

## 第2回 SSH 七尾高校運営指導委員会

実施日：令和4年12月22日（木）

助言者（敬称略）

坂本 二郎 委員（金沢大学教授・学長補佐）  
竹内 裕 委員（金沢大学教授）

松原 道男 委員（金沢大学教授）  
福嶋 稔 委員（石川県水産総合センター所長）

### 1. 議題

- (1) 本年度のこれまでの取り組みについて
- (2) その他、本校の取組について、助言・意見等

（指導・助言等）

#### 【意見】

相手が誰かを考えて話すことは、融合プロジェクトにおいて文系、理系、様々な分野が専門の聞き手に対してわかりやすく説明できるという非常に大切な能力であり、相手のことを考えて話せるということはファシリテーターの能力としても重要な能力だと思います。

評価の部分で、融合プロジェクトやファシリテーション講座などの新たな取り組みに対して、評価をする際に、七尾高校での段階的ルーブリックで対応することができるのか。

融合プロジェクトの中で、ビジネスに関しては、地域との交流を絡めたものに繋げていければいいのではないかと。

#### 【意見】

従来通りのテーマに沿っての学習の先に総合的な知があるのではなく、社会的なものの考え方を各教科で行い、それらを課題解決などに活かして反映させる、またはそれらを相互に関連付けて課

題に取り組むことが総合知につながっていくと思います。

#### 【意見】

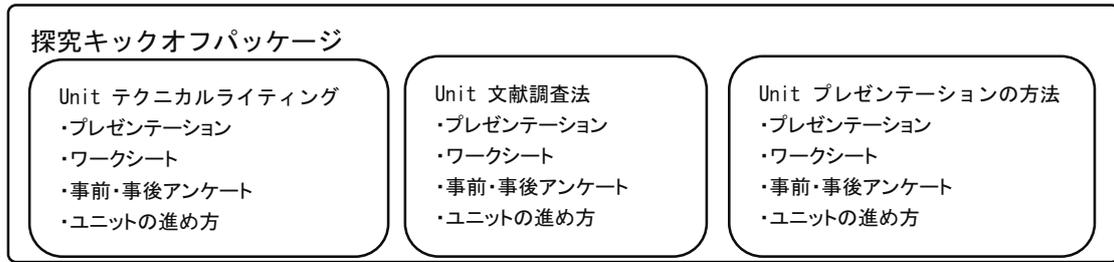
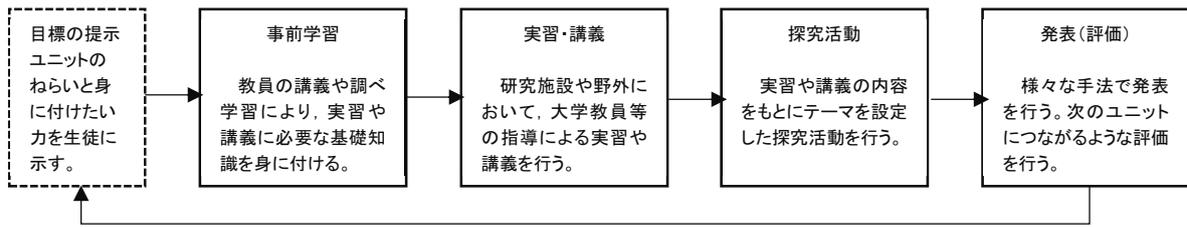
発表会中の生徒の意見の中には「おもしろいけど理系の発表はよくわからない」というものがありました。専門以外の人に向けての発表であれば、ポスターや発表の仕方をやわらかくする必要もあると感じました。

#### 【意見】

ファシリテーターの育成中で、全員がファシリテーターにというのは難しく、個人の生徒の特性に応じた役割分担も必要であると感じました。選択的に行うのか、あるいは、全体のファシリテーションの能力を平均的に上げていくのか。

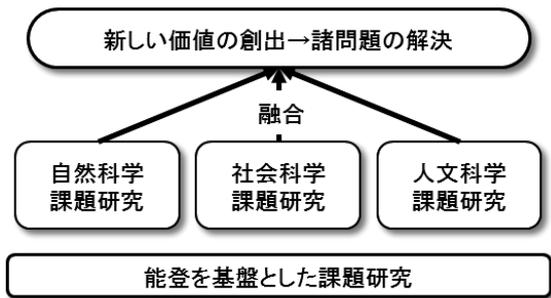
## 2 七尾高校 SSH の取組について

### (1) 「ユニット制」の概要と探究パッケージ



### (2) 「融合プロジェクト」

<融合プロジェクトの概要>



<実施時期・実施する授業>

3年	自然科学研究Ⅲ (2)	課題研究FⅢ (2)	課題研究BⅢ (2)
2年	リサーチコミュニ ケーションⅡ (1)	自然科学研究Ⅱ (2)	課題研究FⅡ (2)
1年	リサーチコミュニ ケーションⅠ (1)	自然科学研究Ⅰ (3)	課題研究FⅠ (2)
	理数科 (9単位)	普通科 普通コース (6単位)	普通科 文系フロンティアコース (6単位)

### (3) 七尾高校の段階的ルーブリックと GPS アカデミックの評価の基準との対応

#### ① 「発想力」と「創造的思考力」

【発想力】課題などを考える力 → 発想ツール(KJ法, マトリックス法等)

#### 創造的思考力

	STAGE					評価の基準	GPS 評価	選択式	記述式	
	1	2	3	4	5					
達成度	8					S	自ら課題、仮説、適切な実験方法(検証方法)を完全に設定・考案できる。	□ 知識(教養)と資料とを組み合わせ、問題を特定し、複数の解決策を提案・比較検証したうえで、最善の解決策を選択できる □ 情報の成り立ち・背景も踏まえて問題を一般化し、他の事例の解決に応用できる		
	7				S	A	不十分なながらも自ら課題を設定し、仮説、実験方法(検証方法)を考案できる。	□ 資料をもとに、問題を特定し、複数の解決策を比較検証したうえで、よりよい解決策を選択できる □ 問題を一般化し、ほかの事例の解決に応用できる	□ 問題の本質を的確にとらえ、解決すべき課題を設定し、解決のための条件をすべて満たした解決策を提案できる □ 解決策を一般化し、ほかの事例への応用を検討することができる	
	6			S	A	B	課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を考案できる。	□ 条件にそって、よいと思う解決策を選択できる □ 提示された事例と他の事例との関連性を指摘できる	□ 問題の枠組みを把握し、解決のための条件を満たした解決策を提案できる □ 解決策の構造を把握し、その実効性を検討することができる	
	5		S	A	B	C	課題に対して適切な仮説を設定し、検証方法を不十分なながらも考案できる。	□ 条件にそって、何らかの解決策を選択したり、他の事例との関連性を理解したりすることができる	□ 問題の構成要素を把握し、解決のための条件を一部満たした解決策を提案できる □ 解決策の要素を部分的に取り出し、その実効性を検討することができる	
	4	S	A	B	C		D	課題に対して仮説が設定できる。	□ 自分なりの観点で、何らかの解決策を選択したり、関連性をみだしたりすることができる	
	3	A	B	C				課題に対して、事前の調査を踏まえた仮説を不十分なながらも設定できる。		
	2	B	C					課題に対して事前調査ができる。		
	1	C						課題に対する適切な事前調査ができない。		

②「思考力」と「批判的思考力」

【思考力】整合性を持った流れにする力 → 論理的思考力, 批判的思考力, 創造的思考力

批判的思考力

	STAGE					評価の基準	GPS 評価	選択式	記述式		
	1	2	3	4	5						
達成度	8					S	適切なデータ(根拠)に基づいた論理的かつ批判的な思考を踏まえた完全な構成になっている。	S	<input type="checkbox"/> 目的に応じて自ら必要な資料を探し出し、情報を取り出すことができる <input type="checkbox"/> 情報の成り立ち・背景を踏まえて、内容の正しさを判断できる		
	7				S	A	適切なデータ(根拠)に基づいた論理的な構成になっており、さらに批判的な視点からも検討している。	A	<input type="checkbox"/> 提示された資料から、目的に応じて必要な情報を取り出すことができる <input type="checkbox"/> 情報を、客観的に正しく評価できる	<input type="checkbox"/> 資料の情報の範囲内で、説得力のある主張(結論)やその根拠を提示できる <input type="checkbox"/> 主張とその根拠とを結びつけた、論理的な説明ができる	
	6			S	A	B	適切なデータ(根拠)に基づいた論理的な構成になっており、さらに批判的な視点からも検討しようとしている。	B	<input type="checkbox"/> 提示された資料から、必要な情報を部分的に取り出すことができる <input type="checkbox"/> 情報を分類したり区別したりするなどして、客観的に評価できる	<input type="checkbox"/> 資料の情報の範囲内で、適切な主張(結論)や根拠を提示できる <input type="checkbox"/> 主張とその根拠とを結びつけた説明ができる	
	5	S	A	B	C	C	適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成になっている。	C	<input type="checkbox"/> わかりやすい資料であれば、情報を取り出したリ、評価したりすることができる	<input type="checkbox"/> 何らかの主張(結論)や根拠を提示できる <input type="checkbox"/> 不明確ながらも、主張とその根拠とを結びつけようとする	
	4	S	A	B	C		D	適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成になりつつある。	D	<input type="checkbox"/> 範囲が限定された資料について、自分なりの観点で、情報を取り出したリ、評価したりすることができる	
	3	A	B	C				ある程度適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成になりつつある。			
	2	B	C					適切なデータ(根拠)があり、論理的な構成が不十分である。			
	1	C						適切なデータ(根拠)がなく、論理的な構成になっていない。			

③「表現力」と「協働的思考力」

【表現力】分かりやすく他人につたえる力 → プレゼンテーション能力, コミュニケーション能力

協働的思考力

	STAGE					評価の基準	GPS 評価	選択式	記述式		
	1	2	3	4	5						
達成度	8					S	成果物に対する質問などに、適切に答えらうえで、さらに深い対応ができる。	S	<input type="checkbox"/> 他者との信念や価値観の違いを客観的に理解し、常にそれらを尊重できる <input type="checkbox"/> 相互のアイデアを共有し、違いを認めつつ、アイデアを容認して建設的に合意形成できる		
	7				S	A	成果物に対する質問などに、適切に答えることができる。	A	<input type="checkbox"/> 他者との信念や価値観の違いを理解し、必要に応じてそれらを尊重できる <input type="checkbox"/> 相互のアイデアを共有し、違いを指摘しながら、一定の条件下で合意形成できる	<input type="checkbox"/> 資料全体に目を配り、必要に応じて身近なことから地球規模にまで視野を行き来させることができる <input type="checkbox"/> 問題の解決に主体的に参画し、他者とアイデアを出しあいながら解決策を検討できる	
	6			S	A	B	成果物に対する質問などに、不十分ながらも答えることができる。	B	<input type="checkbox"/> 他者との信念や価値観の違いを把握し、それを尊重しようとする <input type="checkbox"/> 相互のアイデアを共有し、違いを確認することができる	<input type="checkbox"/> 資料の問題について、身近なこととの共通点に目を向けることができる <input type="checkbox"/> 問題解決の実行者を支援する立場で、他者とともに解決策を検討できる	
	5	S	A	B	C	C	ポスター等で図、表が適切に使われ、他人が内容を理解しやすい物になっている。	C	<input type="checkbox"/> 他者とは信念や価値観が異なることを知っており、それを尊重することの必要性を理解できる <input type="checkbox"/> 相互にアイデアを共有できる	<input type="checkbox"/> 資料の問題について、その解決の必要性や、他者と協働することの必要性を理解できる	
	4	S	A	B	C		D	科学的用語等が適切に使われ、他人が内容を理解できる表現になっている。	D	<input type="checkbox"/> 他者とは信念や価値観が異なることを理解できる <input type="checkbox"/> 相互にアイデアを共有することの必要性を理解できる	
	3	A	B	C				他人が内容を理解できる表現になっている。			
	2	B	C					不十分ながらも他人が内容を理解できる表現になっている。			
	1	C						他人が内容を理解できる表現になっていない。			

\*「発想力」「思考力」「表現力」のどれも本校の段階的ルーブリックの STAGE1 の達成度 S が GPS 評価の D にあたる。本年度の全校生徒を対象とした GPS アカデミックの結果では、1 年生でも GPS 評価が D となる生徒は非常に少なく、ほとんどが C 以上であった。このことからこれまでのルーブリックでは現状に即していないと考えられた。次に GPS 評価をもとに改善したルーブリック案(発想力)を示す。

④ 改善案（発想力）

【発想力】課題などを考える力 → 発想ツール(KJ法, マトリックス法等)

創造的思考力

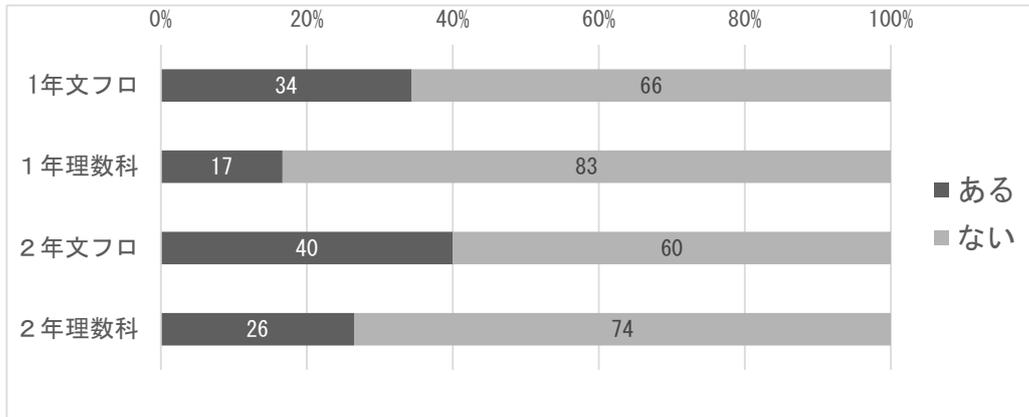
	STAGE			評価の基準	GPS 評価	選択式	記述式	
	1	2	3					
達成度	8	S	S	S	S	<input type="checkbox"/> 知識(教養)と資料とを組み合わせ、問題を特定し、複数の解決策を提案・比較検証したうえで、最善の解決策を選択できる <input type="checkbox"/> 情報の成り立ち・背景も踏まえて問題を一般化し、他の事例の解決に応用できる		
	7			A	A	<input type="checkbox"/> 資料をもとに、問題を特定し、複数の解決策を比較検証したうえで、よりよい解決策を選択できる <input type="checkbox"/> 問題を一般化し、ほかの事例の解決に応用できる	<input type="checkbox"/> 問題の本質を的確にとらえ、解決すべき課題を設定し、解決のための条件をすべて満たした解決策を提案できる <input type="checkbox"/> 解決策を一般化し、ほかの事例への応用を検討することができる	
	6	A	B	B	B	<input type="checkbox"/> 条件にそって、よいと思う解決策を選択できる <input type="checkbox"/> 提示された事例と他の事例との関連性を指摘できる	<input type="checkbox"/> 問題の枠組みを把握し、解決のための条件を満たした解決策を提案できる <input type="checkbox"/> 解決策の構造を把握し、その実効性を検討することができる	
	5			B	C	<input type="checkbox"/> 条件にそって、何らかの解決策を選択したり、他の事例との関連性を理解したりすることができる	<input type="checkbox"/> 問題の構成要素を把握し、解決のための条件を一部満たした解決策を提案できる <input type="checkbox"/> 解決策の要素を部分的に取り出し、その実効性を検討することができる	
	4	B	C	C	D	<input type="checkbox"/> 自分なりの観点で、何らかの解決策を選択したり、関連性をみいだしたりすることができる		
	3	C						
	2							
	1							

### 3 アンケート結果

#### (1) 校内アンケート

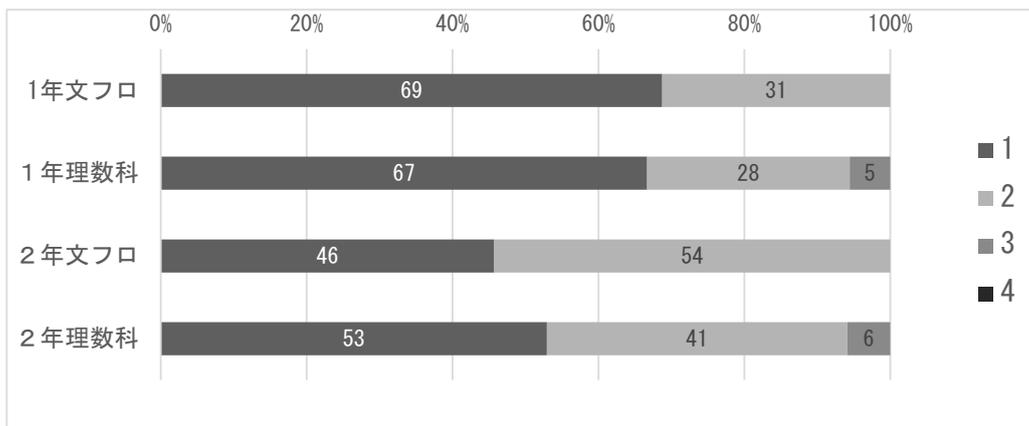
##### ① ファシリテーション講座アンケート。

(ア) あなたは七尾高校のファシリテーション講座を受けるまでに、他の人との会議や議論をうまくすすめる方法について、学んだことはありましたか。



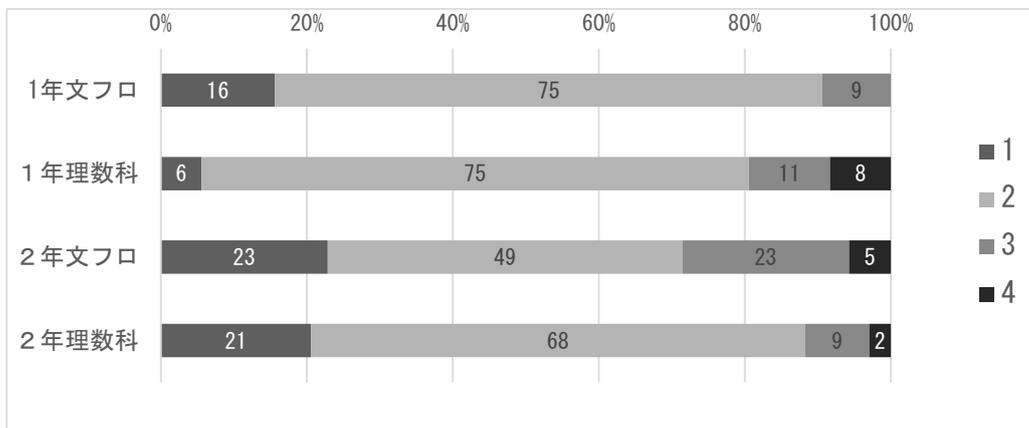
(イ) あなたは七尾高校のファシリテーション講座により、ファシリテーターの役割を理解できましたか。

1：できた 2：ややできた 3：あまりできなかった 4：できなかった

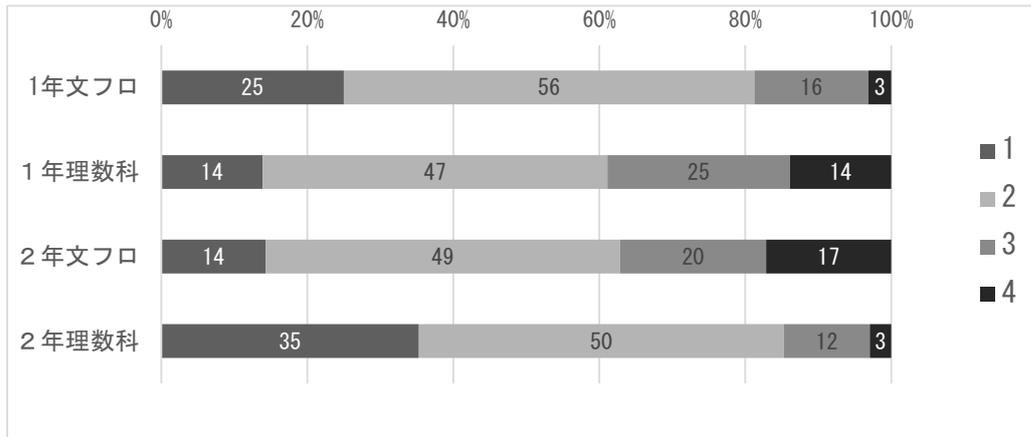


(ウ) あなたはこれから、会議などでファシリテーターとして活動できそうですか。

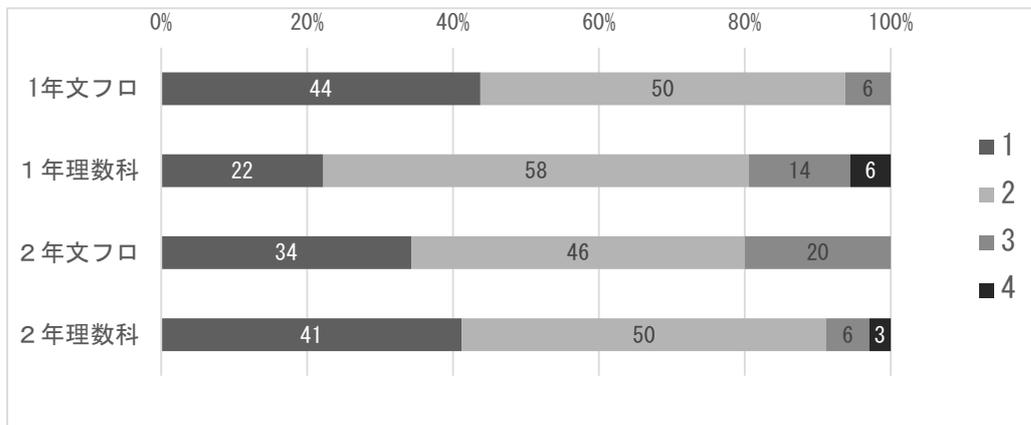
1：できる 2：ややできる 3：あまりできない 4：できない



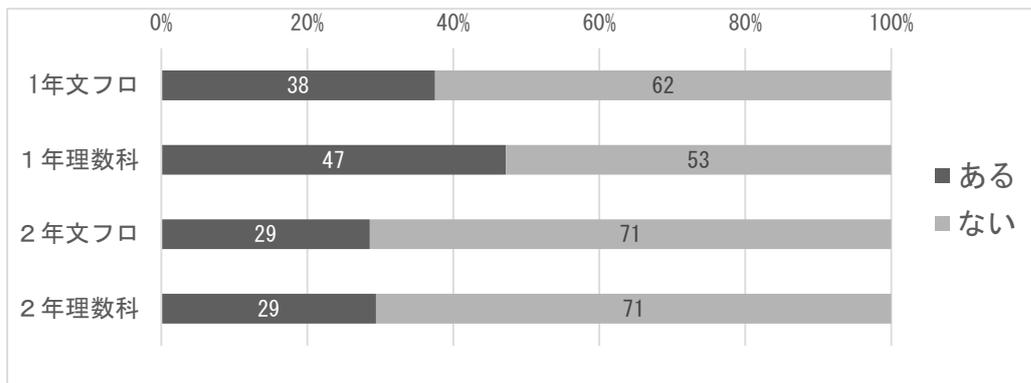
(エ) あなたはこれから、会議などでファシリテーターとして活動したいと思いますか。



(オ) あなたはこれから、会議などでファシリテーターをサポートできそうですか。



(カ) これまでの課題研究やクラスでの活動の中で、ファシリテーションの方法が役にたったことはありますか。



(キ) (カ) の質問で「ある」と答えた場合、どんな場面で役にたちましたか。

- ・融合プロジェクトでグループの意見交換をスムーズに進めることができた。
- ・他の人と意見を交流する時に、深く話を掘り下げることができた。
- ・意見が出ず話し合いが進行しなかったとき。
- ・意見交換の時に、あまり喋っていない人にどう思うか聞く場面。
- ・相手の意見にさらに質問を重ねることで、より理解が深まった。
- ・班でしゃべるときに沈黙の時間が減り、多くの意見を出せた。
- ・班の中で話し合って、意見を一つにまとめて発表しなければならないとき。

- ・ 学校外の活動で会議を行っていた時、うまくファシリテーションして会議をすすめることができた。
- ・ 課題研究でプランを練るときに、自分の中で情報や考えを発展させるために、講座で学んだ方法を利用した。
- ・ 授業の班活動で考えを出し合うとき。

② 1年生自己評価アンケート。1学期の一連の取組（テクニカルライティング、文献調査、ポスター作製講座、プレゼンテーション）後のアンケートの結果。

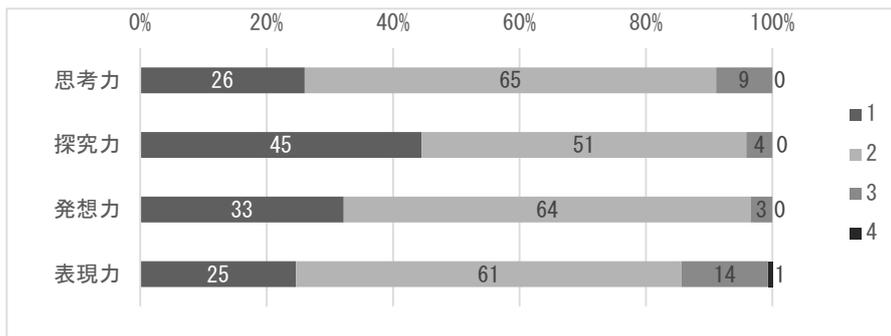
【思考力】 筋の通った文章をまとめることができたか。

【探究力】 資料を探して必要な事柄を調べることができたか。

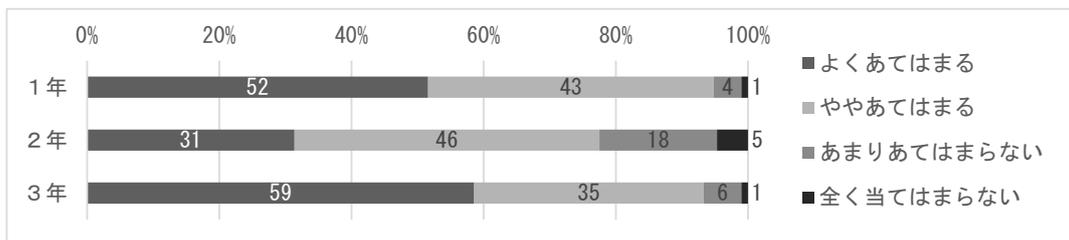
【発想力】 題材に対して、適切な観点を示すことができたか。

【表現力】 自分の言葉を用いて、相手に伝わりやすくわかりやすい説明と質疑応答ができたか。

（ 1 できた    2 少しはできた    3 あまりできなかった    4 できなかった ）

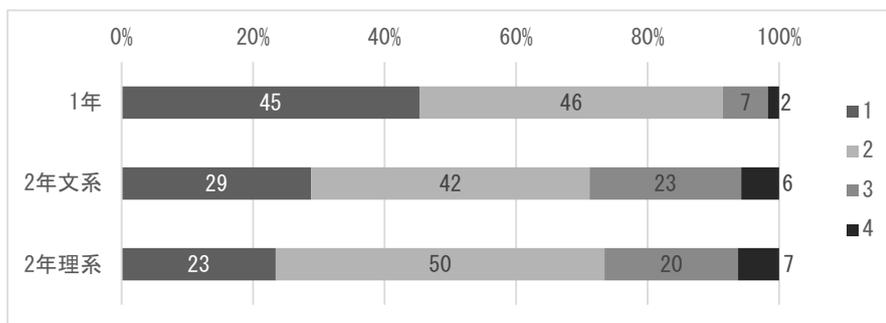


③ 12月生徒アンケート「探究および他の教科において、4月に比べ探究能力を身に付けることができた」



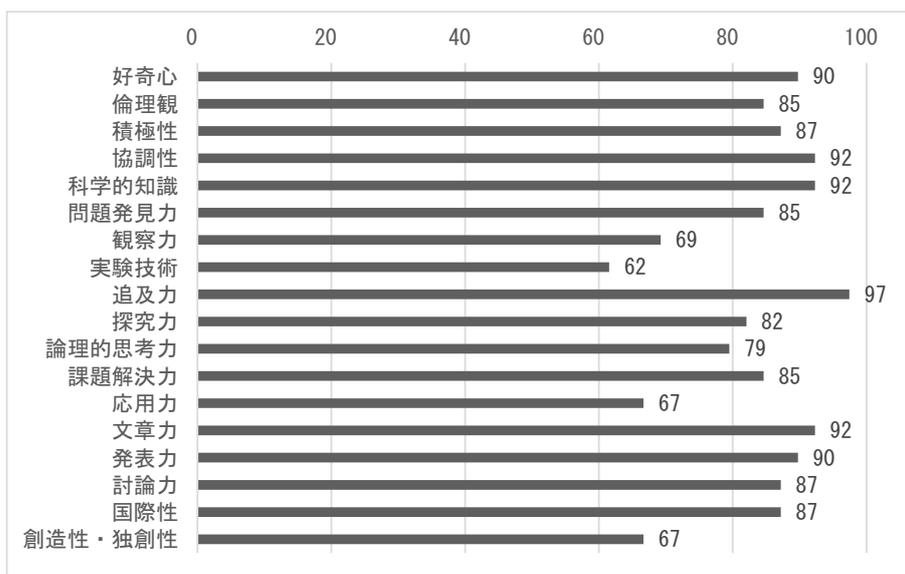
④ 普通科普通コース対象のアンケート。1・2学期の課題研究の取組について、あなたは4月から探究能力が付いたと思いますか。

（ 1 とともついた    2 ついた    3 あまりつかなかった    4 つかなかった ）

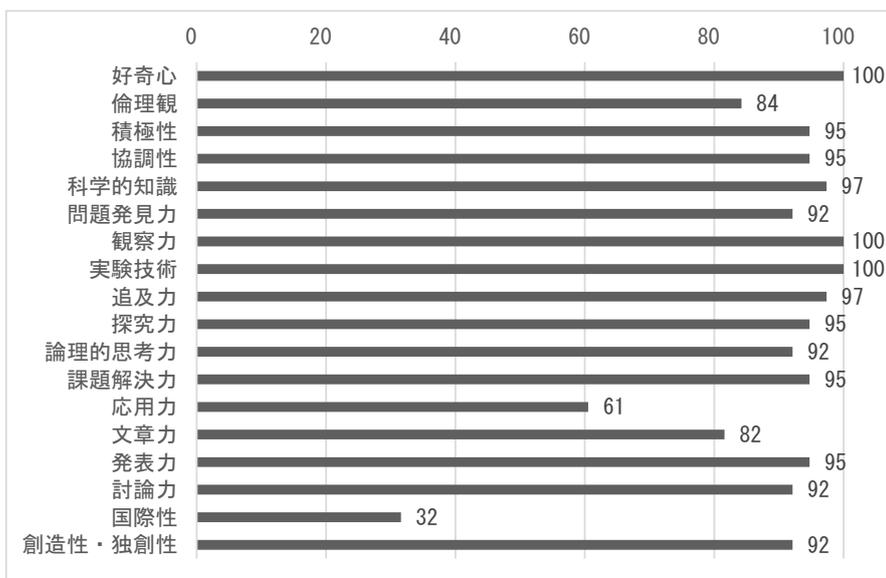


⑤ 理数科1,2年の自己評価アンケート、「課題研究の取組で高まっていると思う能力は何ですか。あてはまる項目すべてに○をつけてください」で「あてはまる」と答えた割合。

1年



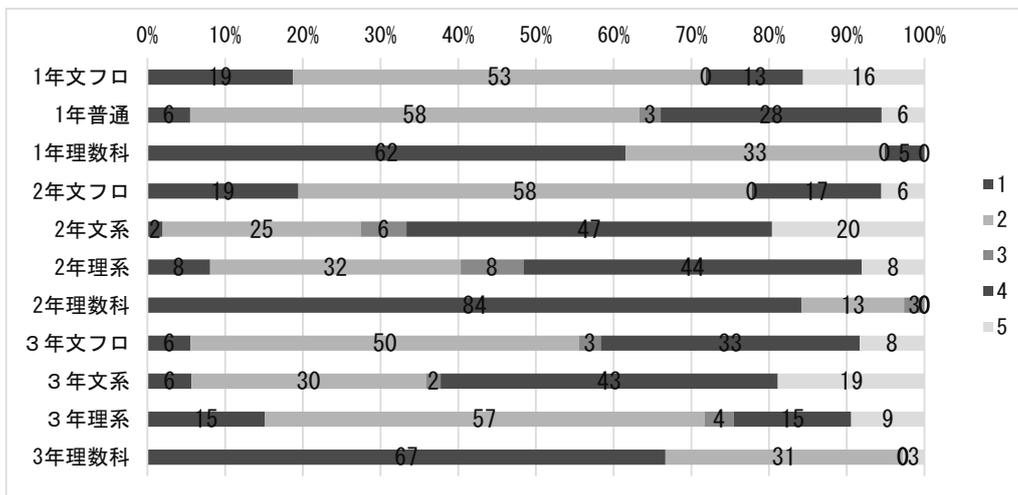
2年



(2) SSH意識調査アンケート

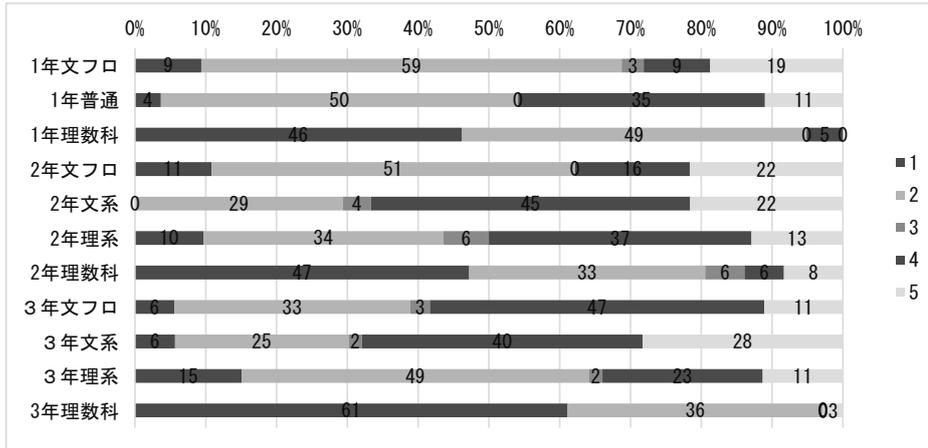
① SSHの取組に参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか。

(1 大変増した 2 やや増した 3 効果がなかった 4 もともと高かった 5 わからない)

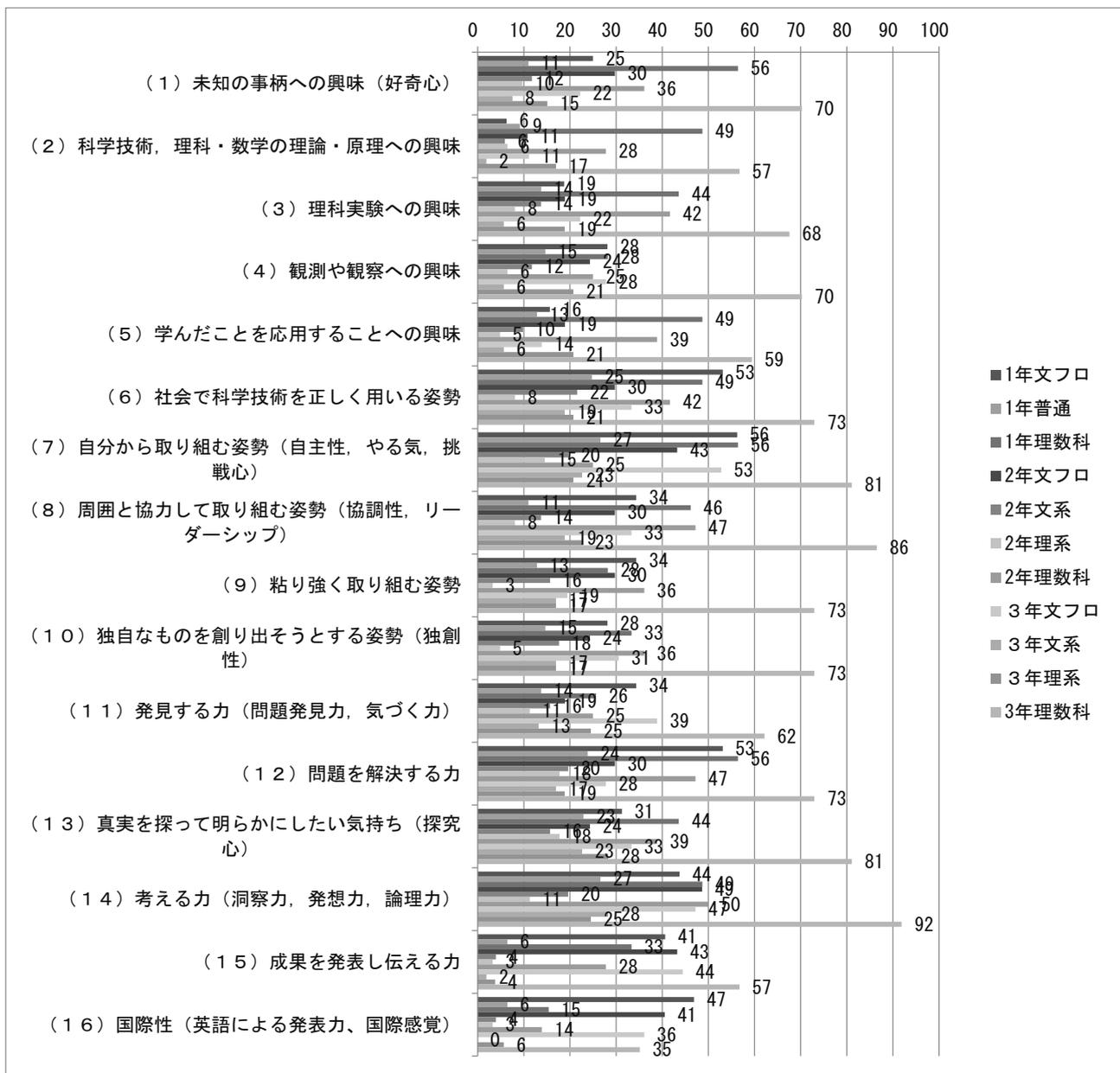


② SSH の取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか。

(1 大変増した 2 やや増した 3 効果がなかった 4 もともと高かった 5 わからない)

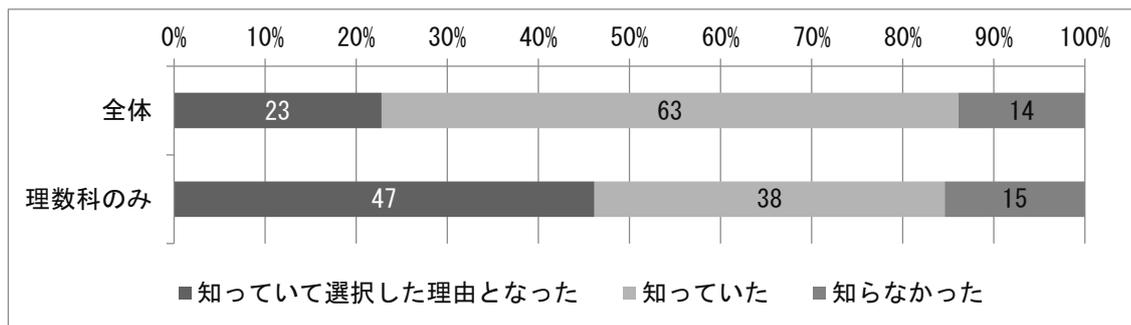


③ SSH の取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。



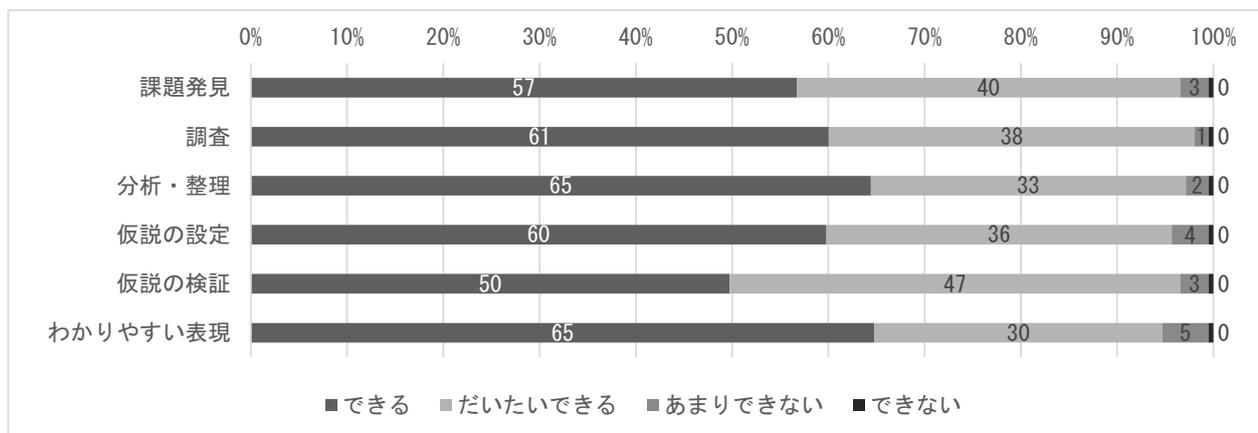
④ 入学前に本校がSSH指定校であることを知っていましたか。

R4

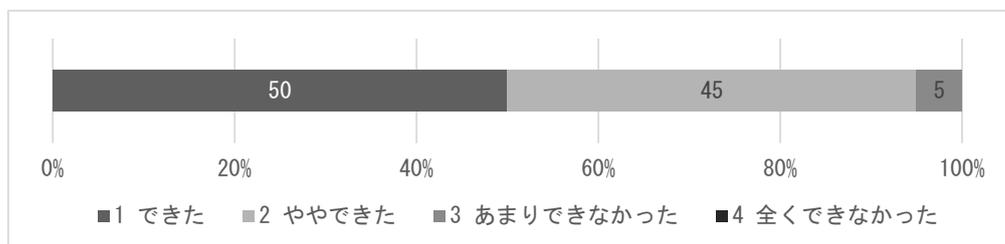


(3) 「融合プロジェクト」を終えた後に実施したアンケートの結果

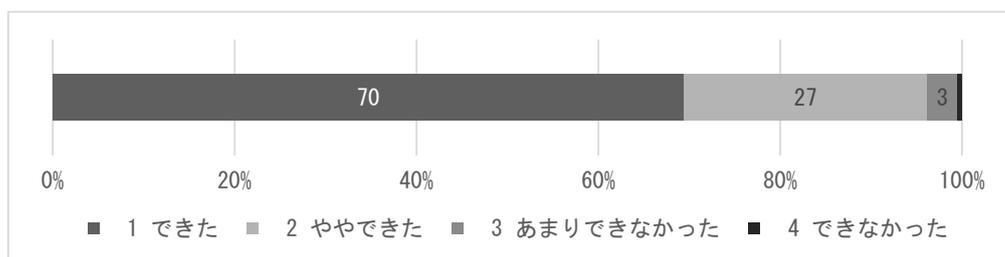
① 「大学等で探究活動を行うとき、次のことは出来そうか」



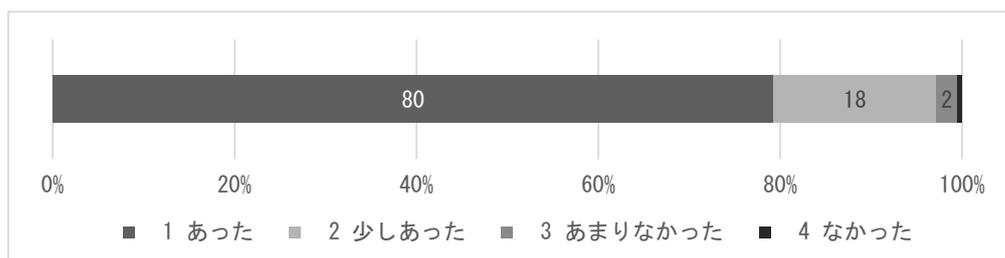
② 活動成果について、満足したものができたか。



③ 他の人と協働して活動できたか

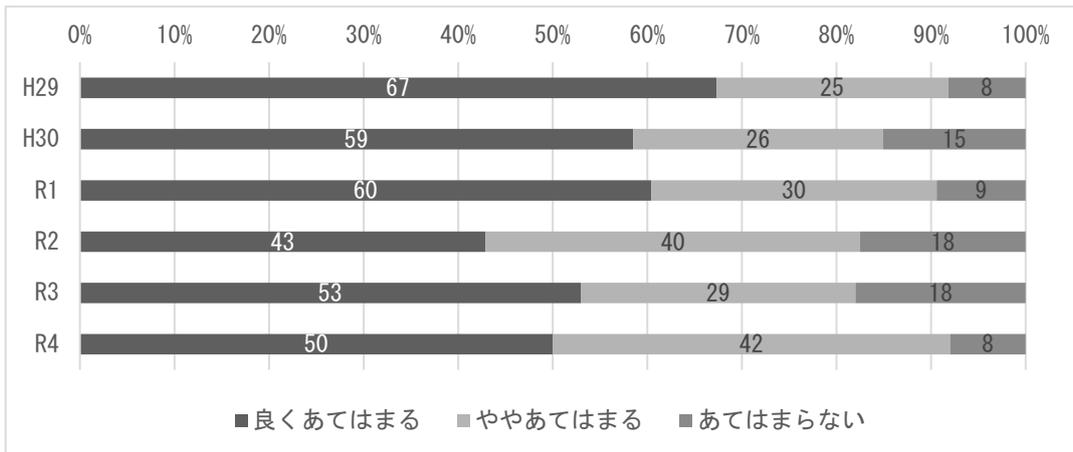


④ 他の人の考えで、参考になることはあったか

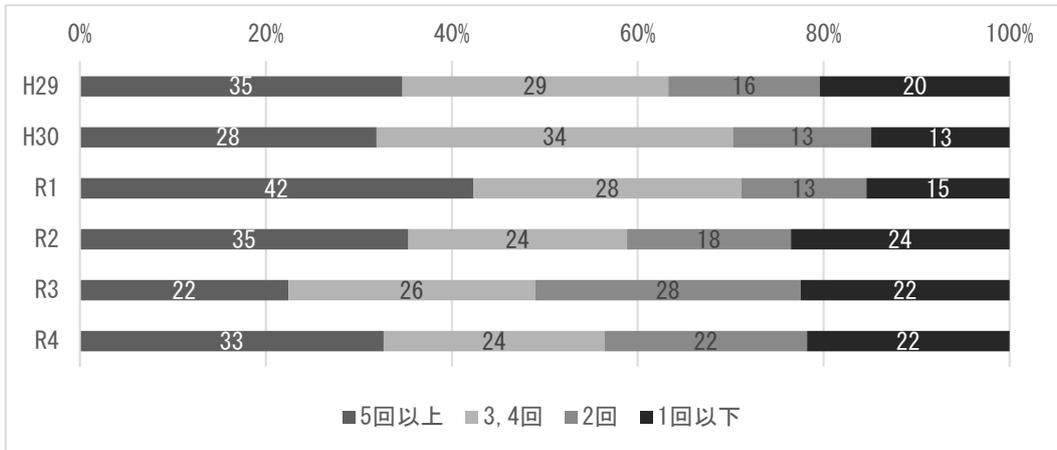


(4) 教員用学校評価アンケート結果

① SSH 事業への参加は、自身の教育力向上につながっている。



② 探究の要素を取り入れた授業を実施した回数が、年間に、



## 4 探究活動のテーマ一覧

3年間で、次の科目内において、長期間の探究活動に取り組む。

1年理数科	リサーチコミュニケーションⅠ（RCⅠ）
2年普通科文系フロンティアコース	B探究Ⅱ
2年普通科普通コース	F探究Ⅱ
2年理数科	リサーチコミュニケーションⅠ（RCⅠ） 自然科学研究Ⅱ，R探究Ⅱ
3年 融合プロジェクト（B探究Ⅲ，F探究Ⅲ，自然科学研究Ⅲ）	

### ■ 1年理数科

#### (1) リサーチコミュニケーションⅠ(12月-3月)

Why geckos can walk on walls	Why do lions herd?
The strongest shape, Hexagon	What happens when the ozone layer is destroyed?
Why is anion good for our hair?	Why honeycombs are based on hexagons?
Sunburn and its countermeasure	Posture and concentration
Why Soap bubbles look rainbow color	Eyestrain
Why does it hurt when you put water in your eyes?	Static electricity
Our body's skin	Fatigue
Sleep paralysis	Rainbow
Heterochromia eyes	Why do rabbits bark?
Acid rain	Tensegrity
Corrosion	Hungry animals are strong
Gravity wave	Upright Two Legs
Medaka traits	Difference between straight and curly hair
Which is better, drug therapy or surgical treatment?	Radio Wave
Hair grow long but body hair is difficult to grow	Synchronization phenomenon
The wonder of heat and cold insulation	Zero Gravity
Origin of the Earth	Vaccine and immunity
Typhoon	State Change
Yawning	If the sun disappear, what will happen?
Effect of fever medicine	Color Diamond

### ■ 2年理数科

#### (1) 2年自然科学研究Ⅱ(課題研究)

- ・オオゴマダラは色覚を用いて赤系統のカランコエに訪花する
- ・様々な粉体上の液体に刺激を与えた際の現象
- ・アスコルビン酸酸化酵素の作用と食品を用いた失活条件
- ・ナガイモに含まれるシュウ酸カルシウムの結晶を減少させる加熱温度と時間の関係
- ・ラムズデン現象における膜の生成量を増加させるには
- ・粘性を持つ流体が受ける抵抗による加速度の変化から行う粘度分析
- ・加熱による食用野菜と果実の糖度変化～ネギとバナナを材料にして～
- ・日中の天体観測における植毛紙を用いたフード延長の効果
- ・高温環境下における輪ゴムの劣化の抑制手段
- ・モデル実験を用いた液状化現象の発生条件の解明

## (2) リサーチコミュニケーションⅡ (12月-3月)

- |  |   |
|--|---|
| Burning rate of paper products   | Daily weight change for a 4-year-old child                                  |
| How to prevent snow from melting   | Forecast by storm glass and actual weather                                  |
| How to make a lot of butter effortlessly   | The difference in the hardness of the sunny-side up                         |
| How to make cheese that stretches well   | How to make a big soap bubble   |
| How to keep bottled water frozen longer  | Conditions in which plastic bottle tornado is the strongest                 |
| What makes a bottle flip successful?   | Prevent yogurt from separating  |
| Which is the best way to make a paper airplane that flies farthest?                        | Relationship between paper airplane size, flight time, and flying distance  |
| How to make chewy udon noodles   | Difference in temperature change between liquids with different viscosities |
| How to make fluffy pancakes  | How to make delicious soy milk yogurt                                       |
| Let's make ice that is hard to melt  | The effects of orange peels on cleaning                                     |
| How to prevent udon noodle from stretching   | Chocolate and water solidification limit                                    |
| Relationship between rice cake elongation and heating time                                 | Effects of light on sleep   |
| The number and shape of efficient propellers   | How to remove lye from food efficiently                                     |
| How to make the fastest car that is operated by a windmill                                 | How to sit on the floor with less numbness in the legs                      |
| The influence of auxiliary lines in arithmetic figure problems                             | Differences in ball bounce under various conditions                         |
| How to increase the strength of biodegradable plastics while improving their degradability | A substance that melts ice quickly  |

## ■ 2年普通科文系フロンティアコース

### (1) B探究Ⅱ (課題研究) (4-1月)

- ・ベジ豚育成計画 (規格外野菜を用いた能登豚の育成に関するプラン)
- ・私、再利用してもすごいんです。(海洋プラスチックごみのアップサイクルを目指したアクセサリ開発)
- ・周遊 for you ～メソメソしてちゃダメみたい～ (縁結びおよびパワースポット巡りの観光ツアー)
- ・KI・RI・K0～能登の祭りにいってみよう！～ (能登の祭りをめぐる観光ツアー)
- ・今年、七尾から生活習慣病が消えたなら (能登野菜を活かした食事と運動プログラムによる認知症予防のツアープラン)
- ・能登かきで元気もりもりプリプリサブリ (能登産のカキを用いたサプリメント開発と貝殻で河川浄化するプラン)
- ・米に込めようマスク改良大作戦 (能登産の米を用いたライスレジンによるマスクの開発販売)
- ・有機、廃校やめるってよ (能登地区の廃校を活用した宿泊施設及びプランの提供実施)

## ■ 2年普通科普通コース

### (1) F探究Ⅱ (課題研究) (4-12月)

22H (文系)

- |                |            |                |
|----------------|------------|----------------|
| ・創作物の中の能登のイメージ | ・能登の特産物の未来 | ・能登で農業に挑戦する人たち |
| ・能登の産業         | ・空き施設の利用   | ・能登から考える限界集落   |

23H (文系)

- |                |              |                     |
|----------------|--------------|---------------------|
| ・能登の特産物の未来     | ・能登の農業について   | ・能登の漁業の現状について       |
| ・能登の公共交通機関について | ・能登から考える限界集落 | ・外国人観光客を能登に呼び込むためには |

24H (理系)

- |                    |                |            |          |
|--------------------|----------------|------------|----------|
| ・マイクロプラスチック問題      | ・生物多様性・里山里海の比較 | ・絶滅危惧種について | ・能登の発酵食品 |
| ・石川県の再生可能エネルギーについて | ・水質汚染について      | ・地学で能登を見る  | ・石川県の地震  |

25H (理系)

- |                 |              |               |
|-----------------|--------------|---------------|
| ・マイクロプラスチックについて | ・里山里海と生物の多様性 | ・能登の絶滅危惧種について |
|-----------------|--------------|---------------|

- ・再生可能エネルギー
- ・能登の自然災害について
- ・地学で能登を見る
- ・化学汚染（水質・土壌汚染）
- ・能登の発酵食品について

## ■ 融合プロジェクト（3年B探究Ⅲ，F探究Ⅲ，自然科学研究Ⅲ）

大テーマを5つ定め、能登の課題を設定し、解決に向けて課題研究を行った。

### 大テーマ：観光(宣伝と新しい取り組み)

**課題** 能登の観光地が知られていない

**解決策** SNSを利用して観光プランをPR

**課題** 能登の観光地の知名度が低い

**解決策** 年齢層に合わせた宣伝方法

**課題** 海外観光客に向けてのアピール

**解決策** SNSを活用し海外に発信する。

→国ごとに使用率の高いSNSを使用

**課題** 県内の観光業を活性化させる。

**解決策** 話題性のあるイベントを開催

→音楽とグルメの融合型フェスの開催

**課題** 観光地への交通の充実

**解決策** 公共交通機関を活用した観光プランの提示

**課題** 能登半島はアクセス時間が長い。能登が公共交通機関を利用した観光に適さない

**解決策** 能登地方は半島にあるという地理的な条件により、能登が最終目的地にしかならず、観光客が訪れにくいのではないかと

**課題** 観光地の魅力の発信が少ない

**解決策** 高知県の成功例を参考に、能登でも観光客を呼び寄せるキャンペーンをSNSで行う。

### 大テーマ：里山里海

**課題** 里山里海が維持できない。

**解決策** 保全活動への参加を、Twitterを利用して呼びかける。

**課題** 里山里海の利用が減少している。

**解決策** 6次産業化を推進する。

**課題** 若い世代の里山への関心が低下し、里山の担い手が不足し、荒廃が進んでいる。

**解決策** 若い世代を対象とした里山の保全・継承のための活動の計画を立て、里山に興味を持ってもらう。

**課題** 里山里海が活用されていない

**解決策** 里山保全の人材と財源を確保する。里山里海の魅力を発信、里山資源の利用を進める

**課題** 特定外来生物であるアライグマの石川県への侵入

**解決策** アライグマの捕獲数の増加

**課題** 伝統工芸の衰退（需要の減少）

**解決策** 機能性の高い製品のPR方法を工夫して、若者の興味を引く

**課題** 里山里海の手入れ不足

**解決策** 近代テクノロジーの導入。支援により退職後の人を中心に農業に従事する人を増やす

**課題** 能登里山里海の管理の担い手が減少していることで耕作地の荒廃が進み、生態系が脅かされている。

**解決策** 能登の知名度を上げて、人を呼び込み、人手を確保する。

**課題** 耕作放棄地が増えている。

**解決策** 自然についての知識や関心を持った人材を育成し若いボランティアの人員を増やす。

### 大テーマ：人口流出の抑制

**課題** 医療の利便性が低く人口が流出

**解決策** 在宅医療(リモート)を活用した診療により、医療の利便性を向上させ能登地域の永住性も向上させる。

**課題** 能登の魅力が若者に伝わっていない

**解決策** 若者にとって魅力あるSNSにするためにSNSアプリの多用と宣伝の仕方を改善する

**課題** 能登の若者は補助金制度を知らない

**解決策** Instagramを用いて補助金制度の魅力を発信  
情報収集しやすいまとめサイトを作成

**課題** 就職がきっかけで地方から都市にでていくので、15～24歳の人口が減少している。

**解決策** 能登でテレワークを推進して、15～24歳の人口流出を防ぐ。

**課題** 能登にある大学・大学施設の不足が原因で、若者が大学進学時に能登を離れ、戻ってこなくなることによる能登の人口の流出。

**解決策** 高校生が主導となって能登里山里海保全とGIAHSを関連させた「郷土料理の伝承」に関する活動を行い、その活動の様子をSNSにアップする。→興味を持った大学と提携して能登の大学・大学施設の増加につなげる。

**課題** 就職先を求めた若者の都会への進出が多いことで、地元での就職が減っている。

**解決策** 能登での就職のきっかけを作る。能登の現状を大学の行事の一環として学ぶ機会をつくる。Uターン、県内就職をすることのメリットを増やし、就活前の大学生に紹介する場を設ける

### 大テーマ：人口(他からの移入)

**課題** 能登に富裕層が少ない→徴収税額が少ない  
→市町村の予算が少ない→補助金が少ない  
→移住者が少ない

**解決策** コリアタウンやチャイナタウンをつくる→観光地として栄える→能登の経済をまわす  
→市長村の予算増加→補助金増加→魅力度UP→移住者増加

**課題** 能登の良さを伝えることができていないから訪れる人が少ない

**解決策** 空き家の再生プロジェクトを行う→能登の特徴を生かした支援制度をつくることで、移住希望者を呼び込む

**課題** 能登の生活を体験できる場が少ない→魅力の理解度が低い→移入が少ない→人口が少ない

**解決策** 自空き家をリノベーションし能登への観光客の宿泊を推進、拡大していく→魅力の理解につなげる

**課題** 少子高齢化による人口減少→空き家が増加

**解決策** 空き家が多い→移住しやすい街をつくる

### 大テーマ：交通機関

**課題** のと鉄道の利用者数が平成27年度を境に減少傾向にあること。

**解決策** 駅を主体とした若者向けのイベントを開催、駅のホームのバリアフリー化、ベンチなどを設置し利用者増加を目指す。

**課題** 能登の若年層の人口流出抑制

**解決策** 補助金を出し、都市圏からの若年層のUターンの流れを作る

生活費一部負担など、就職まで安心サポート  
交通機関(新幹線、飛行機など)の充実

**課題** 大学の不足・働き場が少ない

**解決策** 自然を生かしたキャンパスをつくる

**課題** 雇用機会の不足により、能登の人口が流出している。

**解決策** 廃校や空き家を利用して、職場を作って定住化をはかる。

**課題** 能登に興味を持っている人や訪れる人が他の有名な観光地よりも少ない

**解決策** 能登を宣伝する方法の工夫や、能登に興味を持ってほしい対象を絞り、特化した対策を行う。  
①SNSを有効活用した宣伝を行い、知名度・注目度を高める。②外国人へのPRを行い、海外から旅行客を多く呼び込む。

**課題** 能登の良さをPRできていない

**解決策** インスタグラムをうまく利用する。フォトコンテストの開催。ハッシュタグの有効活用

**課題** 空き家の活用による人口減少の改善

**解決策** 能登の空き家をシェアオフィスとして管理・運営を行う会社を設立する

**課題** 能登は仕事のバリエーションが少なく、仕事の満足度が低い。

**解決策** 空き家を利用した、能登で働き口の少ない企業のサテライトオフィスを開設し、仕事のバリエーションを増やす

**課題** 能登で運行するバス、電車の利用者が減少している

**解決策** 能登を訪れる観光客や、地元民が交通フリーパスを使えるようにし、観光客、地元民双方から課題の解決を図る。

**課題** 能登の交通の便が悪い

**解決策** 奥能登にデマンド交通を導入する。→交通の便を良くする。

**課題** バスの利用者数を上げるには

**解決策** バスの利用の際の不安を取り除く取り組みをする

**課題** 公共交通機関利用率の停滞による公共交通機関の衰退と、自家用車利用率の高さに伴う環境への悪影響

**解決策** 市民運動（行政機関との連携、車に乗らない日を設ける、高齢ドライバーの免許返納の奨励、宣伝）によって、公共交通機関の使用を推進し、二酸化炭素排出量の削減を図る

**課題** 石川県は自家用乗用車の 100 世帯あたりの保有台数が多く、高齢者の免許返納率も都市部に比べて低い。

**解決策** 乗合バスの導入によって二酸化炭素の排出量の多い自家用乗用車の利用を抑え、二酸化炭素削減に貢献する。

乗合バスをドアツードア方式にすることによって高齢者の免許返納を促す。

**課題** のと里山空港の利用者数が年々減少している

**解決策** のと里山空港に唯一無二の価値（オンリーワン）を創造・発見し、宣伝する

**課題** 石川県の縦に長細い地形で高速道路による観光がしにくい

**解決策** オンデマンド交通システムの導入



# 令和2, 3年度の入学生に適用する教育課程表

石川県立七尾高等学校(全日制課程)

教科	科目	標準 単位 数	普通科										理数科			
			文系 フロンティア	普通	文系 フロンティア	文系	理系	文系 フロンティア	文系 1	文系 2	理系	I	II	III		
国語	国語総合	4	4	5										4		
	国語表現	3								☆3						
	現代文B	4			2	3	2		3	3	3	2		2	2	
	古典A	2								3						
	古典B	4			3	3	2		3	3	3	3		2	2	
地理歴史	○論述練習	2	1		1											
	世界史A	2				2	2							2	2	1
	世界史B	4			4	4	2	2					4	2	2	1
	日本史A	2														
	日本史B	4														
	地理A	2			3	4	2		3		3		4	2	4	
	地理B	4														
	○世界史探究	3~4														
	○日本史探究	3~4														
	○地理探究	3~4								3	4	4				
公民	現代社会	2	2	2										2		
	○公民探究	3~4														
数学	数学I	3	3	3												
	数学II	4	1	1	3	3	3									
	数学III	5					2					3				
	数学A	2	2	2												
	数学B	2			3	3	2		3							
	○数学演習I	2						2	3	2						
	○数学演習II	3								3						
	○数学演習III	4										4				
理科	科学と人間生活	2														
	物理基礎	2		2												
	物理基礎	4														
	化学基礎	2	2			2		2(前期)								
	化学	4						2(後期)	3				4	3		
	生物基礎	2	2	2								4				
	生物	4														
	○化学基礎探究	2						2			2					
○生物基礎探究	2						2			2						
○シテイズンサイエンス	2			2												
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	
	保健	2	1	1	1	1	1	1					1			
芸術	音楽I	2														
	美術I	2		2										2		
外国語	英語I	2														
	コミュニケーション英語I	3	4	4									4			
	コミュニケーション英語II	4			4	6	4							4		
	コミュニケーション英語III	4							4	6	4	4			4	
	英語表現I	2	2	2									2			
	英語表現II	4			2	2	2	4	4	3	2		2	2		
	英語会話	2							3							
	○リサーチコミュニケーションI	1											1			
○リサーチコミュニケーションII	1												1			
○スピークアウト	2	1		1												
家庭	家庭基礎	2	2	2									1			
	社会と情報	2	1	1									1			
情報	情報の科学	2														
	○B探究I	1~2	1													
	○B探究II	1~2			2											
	○B探究III	1~2							1							
	○F探究I	1~2		2												
	○F探究II	1~2					1	1								
	○F探究III	1~2								1	1	1				
	○R探究I	1~2											1			
	○R探究II	1~2												1		
	○自然科学研究I	1~2											2			
○自然科学研究II	1~2												2			
○自然科学研究III	1~2														1	
共通科目	単位数計	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	23	20	18		
理数	理数数学I	4~7											4			
	理数数学II	8~15											1	4	6	
	理数数学特論	3~8											1	2	2	
	理数物理	3~8														
	理数化学	3~8												3	4	4
	理数生物	3~8											4			
	理数地学	3~8														
	課題研究	1~6														
	○理数物理探究	3														3
	○理数生物探究	3														3
○理数地学探究	3														3	
専門科目	単位数計											10	13	15		
科目	単位数計	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
総合的な探究の時間																
ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
単位数	総計	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	

(備考)

- ・文系1：私立大学文系コース、文系2：国公立大学文系コース
- ・○印は学校設定教科・科目である。
- ・点線で区分されている箇所は、その中から1区区分を選ぶ。
- ・表中の☆印のついた科目は、その中から1科目を選ぶ。 ]印のついた科目は、その中から1科目を選ぶ。
- ・(前期)、(後期)は前期または後期だけ開講する。
- ・地理歴史において、2年次に「世界史A」を履修した場合は「日本史B」または「地理B」も履修し、「日本史A」または「地理A」を履修した場合は「世界史B」も履修する。B科目の履修は3年次においても継続する。
- ・数学において、1年次「数学II」は「数学I」の履修後に行う。2年次理系「数学III」は「数学II」の履修後に行う。3年次理系「数学演習III」は、「数学III」の履修後に行う。
- ・理数において、1年次「理数数学II」と「理数数学特論」は「理数数学I」の履修後に行う。
- ※…SSH研究開発に係る教育課程の特例
- ・文系フロンティアコース：「シテイズンサイエンス」の履修をもって、「科学と人間生活」2単位分を代替する。  
 「B探究I」の履修をもって、「総合的な探究の時間」1単位分を代替する。  
 「B探究II」の履修をもって、「社会と情報」「総合的な探究の時間」各1単位分を代替する。  
 「B探究III」の履修をもって、「総合的な探究の時間」1単位分を代替する。
- ・普通科普通コース：「F探究I」の履修をもって、「社会と情報」「総合的な探究の時間」各1単位分を代替する。  
 「F探究II」の履修をもって、「総合的な探究の時間」1単位分を代替する。  
 「F探究III」の履修をもって、「総合的な探究の時間」1単位分を代替する。
- ・理数科：「R探究I」の履修をもって、「情報の科学」1単位分を代替する。  
 「R探究II」の履修をもって、「総合的な探究の時間」1単位分を代替する。  
 「自然科学研究I」の履修をもって、「家庭基礎」「総合的な探究の時間」各1単位分を代替する。  
 「自然科学研究II」の履修をもって、「保健」「課題研究」各1単位分を代替する。  
 「自然科学研究III」の履修をもって、「総合的な探究の時間」1単位分を代替する。

令和4年度指定スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書 第1年次

発行年月 令和5年3月

発行・編集 石川県立七尾高等学校

〒926-0817 石川県七尾市西藤橋町エ1番地1

TEL (0767) 52-3187

FAX (0767) 52-6101

E-mail nana1911@ishikawa-c.ed.jp

印刷所 (有)齊藤印刷出版