

平成23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



平成24年3月

石川県立小松高等学校



ウニの採集（野外実習）



ウニの発生実験（野外実習）



海洋センター研修（野外実習）



化石採集（野外実習）



橋の作成（工学部実験セミナー）



デザインコンテスト（工学部実験セミナー）



強度コンテスト（工学部実験セミナー）



プレゼンテーション（工学部実験セミナー）



集合写真（関東サイエンスツアー）



東大工学部（関東サイエンスツアー）



海洋開発研究機構（関東サイエンスツアー）



日本科学未来館（関東サイエンスツアー）



集合写真（国際科学交流）



課題研究発表（国際科学交流）



共同研究発表での質疑応答（国際科学交流）



大田科学高校天体観測所（国際科学交流）



カップケーキはなぜ膨らむか (総合科学)



グラフ電卓の活用 (総合科学)



S S H特別講義 (東北大学 渡辺先生)



S S H特別実習 (石川県立大学 中谷内先生)



北陸大学薬学部研修



スーパーグローバル発表会



理数科課題研究発表会



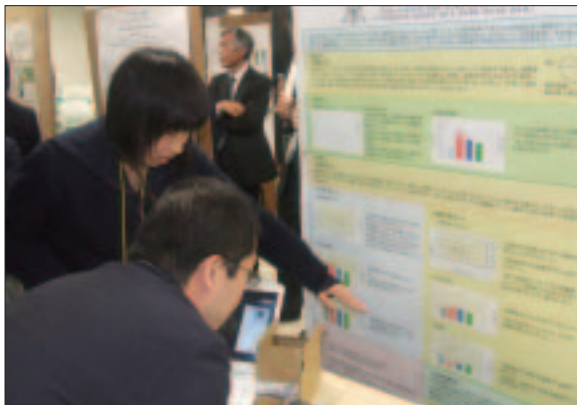
石川県S S H生徒研究発表会



ポスター発表（全国S S H生徒研究発表会）



ポスター発表（日本植物学会）



ポスター発表（ダイコンコンソーシアム）



ポスター発表（小松高校S S H研究発表会）



中学生サイエンスフェア



科学わくわく広場



サイエンスワールド



石川県版コンソーシアム

## はじめに

校長 早川弘志

本校は今年度2期目のSSH事業の指定を受けることが出来ました。期日は平成18年度から5年間、世界に通用する科学系人材の育成を目指し「科学的探究力・人間力・自己表現力・国際性を育成する教育課程と指導法及び小・中・高・大学・企業との連携の在り方の研究開発」として、主に理数科の生徒を中心に様々な教育活動を積み上げてきました。

5年間の指定で論理的思考力や観察力・洞察力が増し、プレゼンテーション能力等は学年が進むにつれて順調に伸長しました。その結果、指定前に比べ理系学部への進学者数が確実に増加するなど一定の成果を上げる事ができましたが、いくつかの課題も明らかになりました。課題を解決し、このSSH事業をより発展させていくために、生徒たちに身に付けさせたい4つの力を明確にし、次のように捉えることにしました。

「科学的探究力」とは自ら課題を発見し科学的に解決する力。「人間力」とはこれからの未来を切り開き自律していく力。「自己表現力」とはレポートや報告書を作成し発表する力。「国際性」はグローバル化した社会で生き抜くための国際コミュニケーション能力としました。

これまで、本事業のねらいを達成するために学校全体の理解を得ながら取り組んできましたが、2期目は更に教科の枠を越え、学校全体の研究として推し進めるために、新たな学校設定科目「総合科学」を新設しました。これは、研究者に必要な倫理観や文章読解力、論理的思考力などの基礎を総合的に学ぶもので、理科・数学だけではなく国語・地歴・公民・保健体育・家庭も加わり、総合科学の目標に対応した授業を展開しています。更に研究活動を充実させ、ポスター発表や英語でのプレゼンテーションを行うために「課題探究」「科学探究」を新設しました。特に「科学探究」では、これまでのSSHの研究成果をもとに、より発展的な内容を学習します。この科目は普通科にも開講し、SSHの研究成果を普通科の生徒にも波及させていきたいと思っています。

地域貢献と成果の普及については、近隣地域の小学生には「科学わくわく広場」を開催、中学生を対象にした「中学生サイエンスフェア」、「サイエンスワールド」は県や小松市とタイアップし、実験や観察を体験させ科学への興味・関心を喚起させることができました。また、一昨年から取り組んでいる「石川県版ダイコンコンソーシアム」については今年度、新たに小・中・高（各2校）と大学の先生方のアドバイスを頂きながら「多様な大根の栽培」を通して子どもたちの科学の目を養う取組も行いました。

更に今年度からは、SSH事業を通して生徒一人ひとりの4つの力が入学から卒業までに、どれだけついたかを定量的に追跡する「レーダーチャート」の作成に取り組んでいます。昨年度までは生徒の自己評価だけでしたが、2期目からは複数の教員による評価も加え、生徒に示すことにより、自主的な努力を促すことに繋がると考えています。

この度、今年度の様々な実践活動の実績をまとめることができました。1期5年間の積み重ねを経た新しい2期目の出発の年です。今後4年間、この事業を充実・発展させていくために、皆様のご指導・ご助言をよろしくお願い申し上げます。終わりに、これまでにJST、県教育委員会、運営指導委員、石川県立大学、北陸先端科学技術大学院大学、金沢大学、東北大学、金沢工業大学、北陸大学をはじめ多くの方々から多岐にわたり暖かいご指導・ご協力・ご支援を頂きましたことを深く感謝申し上げます。

## 目 次

I. 平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	1
II. 平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5
III. スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告	
①「研究開発の課題」について	
(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究	9
(2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と 地域貢献に関する研究	9
(3) 国際科学交流と共同研究の推進	10
②「研究開発の経緯」について	
(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究	10
(2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と 地域貢献に関する研究	12
(3) 国際科学交流と共同研究の推進	13
③「研究開発の内容」について	
(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究	
1. 学校設定科目	14
(1年生)「総合科学」「ときめき理数科学」	
(2年生)「スーパーチャレンジ」「数学スーパーゼミⅡ」	
(3年生)「スーパーグローバル」「チャレンジサイエンス」	
2. 学校設定科目と行事の関わり	40
1) 野外実習と「総合科学」	
2) 関東サイエンスツアーと「総合科学」	
3. レーダーチャートの活用	52
(2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と 地域貢献に関する研究	
1. 小・中学校との連携	55
1) 地域の小・中学生対象講座への参加	
2) 石川県版ダイコンコンソーシアム	
2. 大学との連携	61
1) 工学部における実験セミナー	
2) 大学主催セミナー	
3. SSH他校との交流	66
1) 全国SSH生徒研究発表会	
2) 石川県SSH生徒研究発表会	
3) 共同研究(コアSSHダイコンコンソーシアム)	
4. 理系の部活動の活性化	71
(3) 国際科学交流と共同研究の推進	
1. 学校設定科目	74
2. 韓国との共同研究(ランチ&弁当プロジェクト)	77
3. 韓国での科学研修と科学交流・研究発表	78
④実施の効果とその評価	80
(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究	80
(2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と 地域貢献に関する研究	81
(3) 国際科学交流と共同研究の推進	81
⑤研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	89
IV. 関係資料	91

## 平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性の4つの力を高める教育課程と指導法及び小・中・高・大学・企業との連携・協力のあり方の研究開発を通して、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成</p>
② 研究開発の概要	<p>&lt;身に付けさせたい4つの力&gt;</p> <p>科学的探究力（自ら課題を発見し科学的に解決する力）  人間力（未来を切り拓き自律して生きる力）  自己表現力（報告書等を作成し発表する力）  国際性（国際コミュニケーション能力）</p> <p>（1）教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学に対する興味・関心を喚起し、教科の枠を越えた学習意欲の伸長を図る学校設定科目「総合科学」、総合的な「科学的探究力」を育成する「ときめき理数科学」の設置</li> <li>・野外実習、大学・研究機関での体験・実習等の実施</li> <li>・科学系部活動の活性化</li> <li>・事業評価表を活用した各事業の改善</li> <li>・レーダーチャートを活用した個々の生徒の変容の追跡</li> </ul> <p>これらを通して、<u>科学的探究力</u>・<u>人間力</u>・<u>自己表現力</u>を高める。</p> <p>（2）小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域の小・中学生対象の「わくわく科学教室」</li> <li>・地域の高校と合同の「課題研究発表会」及び本校教諭による出前講座や実験指導</li> </ul> <p>これらを通して、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、高校生の<u>人間力</u>・<u>自己表現力</u>を育成する。</p> <p>（3）国際科学交流と共同研究の推進</p> <p>韓国の科学高校との科学交流と共同研究</p> <p>これらを通して、<u>科学的探究力</u>を高め、研究内容を英語で発表し、意見交換ができる<u>自己表現力</u>と<u>国際性</u>を育成する。</p>
③ 平成23年度実施規模	<p>（1）理数科全学年、各1クラスを対象に実施することを基本とし、海外交流や校外での実習など、参加が可能な場合は普通科の生徒も対象とする。</p> <p>理数科生徒（1年）40名（2年）40名（3年）35名 計115名</p> <p>（2）部活動や各種大会等への参加は、理数科・普通科を問わず、理数系能力と興味・関心の高い全生徒を対象とする。</p> <p>普通科生徒 835名  理数科生徒 115名</p> <p style="text-align: right;">全校生徒 950名</p>



## ④ 研究開発内容

### ○研究計画

#### 1 第1年次

早期に科学分野の幅広い基礎知識を学ばせ、実験・実習を数多く経験させることにより課題発見能力の育成を図る。

学校設定科目「総合科学」の設置

- ・自分の生活に関わる科学と安全に関する学習（家庭、保健体育）
- ・研究者として必要な文章読解力、論理的思考力、倫理観の学習（国語、数学、地歴）
- ・野外実習や関東サイエンスツアー事前・事後学習及び発表会（理科、情報）

学校設定科目「ときめき理数科学」の設置

- ・物理、化学の基礎的な内容を学ぶことによる理科全般にわたる興味・関心の喚起
- ・実験・実習の充実による科学者としての基本的態度の育成

小・中・高・大学との連携

- ・小・中学生対象のサイエンスフェア、科学わくわく広場への参加
- ・ダイコン多様性をテーマとした小・中・高・大連携の実践（石川県版ダイコンコンソーシアム）

国際科学交流と共同研究の推進

- ・韓国大田科学高校との共同研究、科学交流

#### 2 第2年次

第1年次で習得したことを基に、「物理」「化学」「生物」「地学」「数学」の5分野を柱とした課題を設定し、大学等の研究者とともに高度な実験技術・手法やデータ収集・分析を体験的に学習することで、課題発見能力、問題解決能力の向上を図る。

学校設定科目「課題探究」の設置

- ・課題発見能力、問題解決能力の伸長
- ・研究手法の習得
- ・科学論文作成、発表（日本語・英語）のための基礎技術の習得

#### 3 第3年次

第1、2年次で習得した科学的探究力、表現力等を活用して、より発展的な理数科目の内容を学び、データロガー等を活用した実験を行うことにより、科学的探究力、データ処理能力、問題解決能力の向上を目指すとともに、理数科目の学習意欲をさらに高める取組を行う。

また、SSHの研究成果の普通科生徒へ還元・普及を促進する。

学校設定科目「科学探究」の設置

- ・科学的探究力、データ処理能力の育成
- ・SSHの研究成果の普通科生徒への還元・普及
- ・問題解決能力の伸長

#### 4 第4年次

小・中・高・大学・企業との連携を拡大強化し、早期に科学に関する興味・関心を喚起し、意欲を持って取り組む生徒の数を増やし、地域貢献、SSHの成果の普及を推進する。

#### 5 第5年次

すべての取組と成果を検証し、SSHの成果のさらなる普及、地域貢献に向けた総括を行い、大学、海外交流校、全国のSSH校、地域の高校及び中学校に向けて発信する。

## ○教育課程上の特例等特記すべき事項

教科の枠組みを越えた学校設定科目を設置し、また理科全般を総合的に学習するために、1、2年次において必履修科目を削減するとともに、学校設定科目を設置する。

＜削減する教科・科目と代替措置＞

教科名	削減する科目名	代替・補填措置
情報	情報B（2単位）	「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」で代替
保健体育	保健（1単位）	「総合科学」で代替
家庭	家庭基礎（1単位）	「総合科学」で代替
総合的な学習の時間（2単位）		「課題探究」で代替

ア 学校設定科目「総合科学」、「課題探究」、「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「情報B」を代替する。

○問題解決とコンピュータの活用

イ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「保健」1単位分を代替する。

○現代社会と健康

ウ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「家庭基礎」1単位分を代替する。

○家族の生活と健康

エ 学校設定科目「課題探究」、「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「総合的な学習の時間」2単位分を代替する。

○課題発見能力、問題解決能力の育成

○研究成果をまとめた報告書作成力と発表力の育成

○体験的な学習を通じた観察力・考察力の育成

## ○平成23年度の教育課程の内容

- ・理数科第1学年に学校設定科目「総合科学」（2単位、学校設定教科「自然と科学」）及び「ときめき理数科学」（2単位、「理数」）を設置、開講する。
- ・理数科第2学年に学校設定科目「スーパーチャレンジ」を開講する。
- ・理数科第2学年に学校設定科目「数学スーパーゼミ」を開講する。
- ・理数科第3学年に学校設定科目「スーパーグローバル」を開講する。
- ・普通科第3学年に学校設定科目「チャレンジサイエンス」を開講する。

## ○具体的な研究事項・活動内容

### （1）教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・学校設定科目「総合科学」（目標や課題に対して複数の教科の教員が授業を展開）
- ・学校設定科目「ときめき理数科学」（理科全般にわたる興味・関心を喚起する）
- ・「野外実習」（8月）及び「関東サイエンスツアー」（9月）（学校設定科目「総合科学」において事前学習、事後学習、報告書作成、小グループ発表会を実施）
- ・レーダーチャートを活用した生徒の変容の度合いの把握

### （2）小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・中学生サイエンスフェア、科学わくわく広場、県立学校開放講座に生徒を講師や実験補助員として派遣
- ・ダイコン多様性をテーマとした小・中・高・大連携の実践（石川県版ダイコンコンソーシアム）
- ・工学部実験セミナー（大学との共同企画）
- ・各種大学セミナーへの参加

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・ 韓国の大田科学高校との共同研究（電子メールによるデータの交換と研究）
- ・ 工学部実験セミナーにおける英語発表と質疑応答（ALTによる発表指導）
- ・ 韓国訪問と科学交流、共同研究発表及び意見交換

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・ 教科の枠を越えた学校設定科目「総合科学」によって生活の中の科学に目を向けさせ、科学的探究能力を高め、科学に関する発信能力を高めることができた。
- ・ 学校設定科目「ときめき理数科学」により理科全般にわたる興味・関心を喚起することができた。
- ・ 「野外実習」、「関東サイエンスツアー」及びそれらの事前学習、事後学習、研究報告を「総合科学」に於いて行い、研究する態度、表現力、人間力を育成することができた。

(2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・ 石川県版ダイコンコンソーシアムに参加した児童・生徒に対するアンケート及び連携校の教員に対する聞き取り調査から、児童・生徒の科学への興味・関心の高まりを検証できた。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・ 共同研究推進のために十分な人数が参加し当初の目標は達成した。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・ 学校設定科目「総合科学」

科学的探究力、実験・実習に対する学習内容の深まり、発信能力育成において成果をあげており、2年次の学習に向けて、今後さらなる内容の充実が望まれる。

- ・ 学校設定科目「ときめき理数科学」

「実験を中心とした体験的学習」という目標に近づけるため、次年度は内容を絞り込むなどの対策を考え、実験回数を増やさなければならない。

- ・ レーダーチャートの活用

SSH事業調査に基づきレーダーチャートを作成して、生徒に面談を行ったが、実態を把握し評価法を考察するには至らなかった。また、生徒の自己評価だけでなく教員等の他者による評価をどのように反映させ、生徒に還元していくかが課題である。

(2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・ 小・中学生に興味を持たせたり、わかりやすく説明したりする表現力の育成は、1年次の「総合科学」や2年次の「課題探究」の中で養われるべきものと考えられるが、体系的な指導法をどのようにして確立していくかを教育課程全般にわたって検討しなければならない。
- ・ 企業等との連携や地域住民参加のイベントが不十分であり、検討課題である。

(3) 国際科学交流と共同研究の推進

英語による発表や英語で意見交換するためのコミュニケーション能力は、1年生は学校設定科目「総合科学」の中で育成されることになっているが、「総合科学」は週2単位であるうえに、他のさまざまな内容が盛り込まれている。そのため、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するには十分な時間が確保されにくい状況があり、新たな学校設定科目の設置も含めて検討が必要である。

## 平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

## (1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

【仮説①】実験、実習、観察などの自然体験を多くし、最先端の科学に触れさせることによって科学的探究力を高めることができる。

## 【仮説①】に対する展望(1)

「総合科学」をはじめとして、教科の枠を越えた学校設定科目を設置し、複数の教科の教員が授業を展開することにより、生徒は科学と自分自身の生活との関わりを学ぶと共に、将来研究者として必要になる文章読解力や論理的思考力、倫理観等の基礎を総合的に学ぶことができる。

## 実践内容

学校設定科目「総合科学」 目標や課題に対して複数の教科の教員が授業を展開

<保健体育科・家庭科> 生徒自身の生活に関わる科学

<国語科、地歴・公民科、情報科、数学科> 文章読解力、論理的思考力、倫理観

<野外実習、関東サイエンスツアー等> 発展的な実験観察、事前・事後・学習、発表

## 成果と検証

新たな学校設定科目「総合科学」の授業や「野外実習」及び「関東サイエンスツアー」等を通して、生徒の科学的探究力を高めるための取組が充実しつつある。「総合科学」においては家庭科の教員や保健体育科の教員による授業によって生活の中の科学に目を向けさせることができた。また、この「総合科学」において実験・実習の事前学習と事後学習を十分に行うことにより、学習の内容を深めるのみならず、国語科の教員によるレポートの書き方指導や情報科教員による発表の指導等、科学に関する発信能力において大きな成果をあげている。(本文 p. 14～p. 24 において本文中資料とともに検証、データ掲載)

## 教育課程の編成に関して(課題研究との関係)

「総合科学」のような教科の枠を越えた学校設定科目の設置は、生徒が科学と自分自身との関わりを学び、自ら課題を発見し、それを深めていくために必要であるのみならず、研究するための心構えや科学者としての倫理観、さらに研究成果を発表するための文章表現力や論理的思考力を身に付けさせるために必要なものであると思われる。特に1年次においてこのような科目を設定することにより、2年次の「課題探究」(課題研究)における本格的な研究活動や発表へとつなげていくことができる。

## 【仮説①】に対する展望(2)

「ときめき理数科学」において、物理・化学の2分野について、実験を中心とした体験的な学習を行うことで、基本的な実験手法を習得させるとともに、大学や研究所の第一線で活躍する研究者による講義や実験の指導を受け、先端科学を体験することで、総合的な「科学的探究力」を向上することができる。

## 実践内容

学校設定科目「ときめき理数科学」において、物理、化学の基礎的な内容を学び、物理実験や化学実験の基本操作を学ぶことにより、理科全般にわたる興味・関心を喚起する。

## 成果と検証

実験による生徒の知的好奇心の向上、北陸大学での薬学実習での「気付き」は、「科学的探究力」の向上とみることができる。(本文 p. 25～p. 27 において本文中資料とともに検証)

### 教育課程の編成に関して

本校における研究対象となっている生徒の教育課程では、1年次に理科で「理数生物」「理数地学」（4単位選択履修）を履修し、また総合科学の理科分野及び野外実習においては「生物」「地学」分野を中心に学習する。「ときめき理数科学」の履修によって、1年次に理科のすべての領域を学習することが可能になる。2年次に履修する「課題探究」は課題研究がその主な内容であるが、そのテーマを選ぶ前に理科のすべての領域を学習し、生徒たちが確かな「科学的探究力」を持って、自分の興味・関心に沿ったテーマ選びをすることができる環境を整える必要がある。このような点から1年次に「ときめき理数科学」のような科目を設置し、総合的な「科学的探究力」を育成することが必要である。

### 【仮説①】に対する展望（3）

授業内でのグループ活動や共同研究、校外での行事を通して研究する態度を学ぶと共に、集団生活を通して人間力の向上を図ることができる。

#### 実践内容

1年生を対象に、「野外実習」（8月）と「関東サイエンスツアー」（9月）及びそれらの事前学習、事後学習、研究報告（報告書作成、小グループ発表会）を「総合科学」に於いて行い、研究する態度を養う。また、集団生活を通して表現力、人間力を育成する。

#### 成果と検証

校外での行事に向けて、授業に於いて十分に事前学習、事後学習を行い、研究する態度を身に付けさせると共に、生徒の科学的探究力や自己表現力を育成することができた。また集団生活や事後の発表を通して人間力の向上を図ることができた。（本文 p. 40～p. 51 において本文中資料とともに検証、データ掲載）

### 教育課程の編成に関して

「野外実習」と「関東サイエンスツアー」に関して「総合科学」の中で事前学習、事後学習及び研究報告を行った。生徒たちは学習した報告書の書き方（国語分野）やコンピュータにおける情報の表し方（情報分野）を駆使して十分な成果をあげることができた。これら事前学習、事後学習及び研究報告を充実させるために、本研究の学校設定科目「総合科学」のように教育課程の展開の中でその時間を確保することは必須のことと思われる。

### 【仮説①】に対する展望（4）

生徒に身に付けさせたい4つの力の伸長度を自己評価させ、レーダーチャートを活用してその変容を追跡することにより、個々の生徒の変容の度合いを把握することができる。

#### 実践内容

生徒に質問紙に記入させ、身に付けさせたい4つの力の伸長度を分析し、個々の生徒に対してレーダーチャート及び生徒の活動内容を示した「SSH学習の記録」を作成する。

#### 成果と検証

SSH事業調査に基づきレーダーチャートを作成して、生徒に面談を行ったが、実態を把握し評価法を考察するには至らなかった。（本文 p. 52～p. 53 において本文中資料とともに検証）

## （2）小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

**【仮説②】**「わくわく科学教室」や大学、企業等と連携した科学イベント等によって児童・生徒の科学への興味・関心を高め、また、実験器具等の貸し出しや出前講座を通して、近隣の高等学校に対してSSHの成果の普及による地域貢献を図り、高校生の人間力の育成を達成することができる。

### 【仮説②】に対する展望（1）

近隣地域の小・中学生対象の「わくわく科学教室」等に生徒が参加し、地域の小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができる。

### 実践内容

中学生サイエンスフェア、科学わくわく広場、県立学校開放講座に生徒を講師や実験補助員として派遣した。

### 成果と検証

参加した児童生徒に対する様子から、小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めることは検証できた。一方、本校生徒の人間力・自己表現力の育成に関しては十分なデータが得られなかった。(本文 p. 55～p. 56 において本文中資料とともに検証、データ掲載)

### 【仮説②】に対する展望(2)

本校教諭による出前講座や実験指導を通して、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、高校生の人間力・自己表現力を育成することができる。

### 実践内容

「ダイコン多様性をテーマとした小中高大連携の実践」

本校が参加しているコアSSH「ダイコン多様性研究」で得られたダイコン研究の取組を、共同研究(小・中・高・大の連携)や出前授業(高校生、高校教員、大学教員)を行うことで、県内の小・中・高校に成果普及を行い将来の科学技術を支える児童・生徒を育成する。

### 成果と検証

参加した児童・生徒に対するアンケート及び連携校の教員に対する聞き取り調査によれば、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができた。(本文 p. 57～p. 60 において本文中資料とともに検証、データ掲載)

### 【仮説②】に対する展望(3)

大学・企業等と連携した地域住民対象の「科学イベント」を通して、SSHの成果を地域に還元すると共に、参加する本校生徒の本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができる。

### 実践内容

工学部実験セミナー(大学との共同企画)各種大学セミナーへの参加(KIT夏の数理講座、理学の広場、高校生科学セミナー)

### 成果と検証

大学と連携した事業に参加することによって、生徒の科学的探究力・表現力は高まった。

## (3) 国際科学交流と共同研究の推進

【仮説③】海外の高校との交流を促進し、共同研究と英語による発表や意見交換を通して国際性、自己表現力を育成することができる。

### 実践内容

韓国・大田科学高校との共同研究(電子メールによるデータの交換と研究)

工学部実験セミナーにおける英語発表と質疑応答(ALTによる発表指導)

韓国訪問と科学交流、共同研究発表及び意見交換

### 成果と検証

共同研究推進のために十分な人数が参加し当初の目標は達成した。しかし一方で、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するには現状の教育課程では、十分な時間が確保されにくいことが明らかになった。(本文 p. 74～p. 79 において本文中資料とともに検証、データ掲載)

### 教育課程の編成に関して

英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するためには、十分な時間を確保する必要がある。

## 新高等学校学習指導要領「理科課題研究」の適切な実施への資料

(1) 教育課程内での望ましい位置づけに関しては、上記「教育課程の編成に関して」で詳説

(2) 本年度の課題研究(学校設定科目「スーパーチャレンジ」)のテーマ(本文 p.29 参照)

- ・小松市及び加賀市におけるハマダイコン調査(生物分野、韓国発表研究)
- ・重りと天秤(数学分野)
- ・音楽の中の数学(数学分野)
- ・完全虫食い算の研究(数学分野)
- ・作図 ～作図可能数と作図不可問題～(数学分野)
- ・まわす(物理分野)
- ・身近なもので結晶をつくる(化学分野)
- ・都市鉱山に挑む(化学分野)
- ・紙飛行機の翼を科学する(物理分野)
- ・一刀切り デラックス(数学分野)
- ・レインボー植物の作出(生物分野、前年度履修生から引き継いだ継続研究)

○前年度履修生からの継続研究は、データの量、考察の深さから高く評価できる。

### ② 研究開発の課題

#### (1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・学校設定科目「総合科学」

科学的探究力、実験・実習に対する学習内容の深まり、発信能力育成において大きな成果をあげており、2年次の学習に向けて、今後さらなる内容の充実が必要である。

- ・学校設定科目「ときめき理数科学」

今年度は研究の基礎知識の習得のために多くの時間を費やした結果、実験回数が少なくなった。「実験を中心とした体験的学習」という目標に近づけるため、次年度は内容を絞り込むなどの対策を考え、実験回数を増やさなければならない。

- ・レーダーチャートの活用

SSH事業調査に基づきレーダーチャートを作成して、生徒に面談を行ったが、実態を把握し評価法を考察するには至らなかった。また、生徒の自己評価だけでなく教員等の他者による評価をどのように反映させ、生徒に還元していくかが課題である。

- ・新学校設定科目「課題探究」(2年次)設置に向けて

今年度まで課題研究を行ってきた学校設定科目「チャレンジサイエンス」(1単位)は来年度から新学校設定科目「課題探究」(2単位)になり、さらなる内容の充実が求められる。

#### (2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・小・中学生に興味を持たせたり、わかりやすく説明したりする表現力の育成は、1年次の「総合科学」や2年次の「課題探究」の中で養われるべきものと考えられるが、体系的な指導法をどのようにして確立していくかを教育課程全般にわたって検討しなければならない。
- ・企業等との連携や地域住民参加のイベントが不十分であり、検討課題である。

#### (3) 国際科学交流と共同研究の推進

英語による発表や英語で意見交換するためのコミュニケーション能力は、1年生は学校設定科目「総合科学」の中で育成されることになっているが、「総合科学」は週2単位であるうえに、他のさまざまな内容が盛り込まれ、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するには十分な時間が確保されにくい状況があり、新たな学校設定科目の設置も含めて検討が必要である。

### Ⅲ. スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告

#### ①「研究開発の課題」について

##### <研究開発課題>

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性の4つの力を高める教育課程と指導法及び小・中・高・大学・企業との連携・協力のあり方の研究開発を通して、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成

##### <身に付けさせたい4つの力>

科学的探究力（自ら課題を発見し科学的に解決する力）

人間力（未来を切り拓き自律して生きる力）

自己表現力（報告書等を作成し発表する力）

国際性（国際コミュニケーション能力）

#### （1）教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

##### ○実践

- ・科学に対する興味・関心を喚起し、総合的な学習意欲の伸長を図る学校設定科目「総合科学」及び発展的な「課題探究」の新設
- ・普通科生徒に対してSSHの研究成果の普及を行う学校設定科目「科学探究」の設置
- ・野外実習、大学・研究機関での体験・実習等の実施
- ・科学系部活動の活性化
- ・事業評価表を活用した各事業の改善
- ・レーダーチャートを活用した個々の生徒の変容の追跡

これらを通して、科学的探究力・人間力・自己表現力を高める。

##### ○実践の結果の概要

新たな学校設定科目「総合科学」の授業や野外実習及び関東サイエンスツアー等を通して、生徒の科学的探究力を高めるための取組が充実しつつある。「総合科学」においては家庭科の教員や保健体育科の教員による教育課程の展開によって生活の中の科学に目を向けさせることができた。また、この「総合科学」において実験・実習の事前学習と事後学習を十分に行うことにより、学習の内容を深めるのみならず、国語科の教員によるレポートの書き方指導や情報科教員による発表の指導等、科学に関する発信能力において大きな成果をあげている。

レーダーチャートを活用した評価方法に関しては、生徒の自己評価によるレーダーチャートを使用して、研究対象である理数科1年生全員に面談を行い生徒に還元すると共に、活用方法を模索している。また、生徒の自己評価だけでなく教員等の他者による評価をどのように反映させ、生徒に普及させていくかが課題である。

#### （2）小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

##### ○実践

- ・近隣地域の小・中学生対象の「わくわく科学教室」の開催
  - ・大学・企業等と連携した地域住民対象の「科学イベント」の開催
  - ・近隣高校と合同の「課題研究発表会」及び本校教諭による出前講座や実験指導
- これらを通して、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、高校生の人間力・自己表現力を育成する。



### ○実践の結果の概要

近隣の小・中学校と連携し、また地域が主催する中学校のイベントに本校生徒が指導者として参加する等、成果をあげつつある。また「石川県版ダイコンコンソーシアム」を開設し、地域の小・中・高等学校と連携し、小・中学校に本校生徒を派遣したり、実験材料の提供を行ったりした。

## (3) 国際科学交流と共同研究の推進

### ○実践

- ・ 韓国の科学高校との科学交流と共同研究
- ・ 英語の発表に対して質疑応答や意見交換を活発に行うための能力の育成

これらを通して、科学的探究力を高め、研究内容を英語で発表し、意見交換ができる自己表現力と国際性を育成する。

### ○実践の結果の概要

韓国・大田科学高校との科学交流に11名の生徒が参加し、共同研究推進のために十分な人数がそろった。訪問においても両校の発表に対して活発な意見交換がなされ成果をあげている。一方で共同研究のための事前のデータのやりとりにおいて、生徒が外国人とのコミュニケーション活動、特にメールのやりとり等の非対面コミュニケーションに不慣れなために、十分な活動が困難な場面が見られた。英語による発表や英語で意見交換するためのコミュニケーション能力は、1年生は学校設定科目「総合科学」の中で育成されることになっているが、「総合科学」は週2単位であるうえに、他のさまざまな内容が盛り込まれ、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するには十分な時間が確保されにくい状況がある。

## ②「研究開発の経緯」について

### (1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

#### ○教育課程に関するこれまでの取組

平成18年度に文部科学省より「スーパーサイエンスハイスクール研究開発校」に指定され、理数科生徒に対して、以下のような学校設定科目を開設し、実験・実習を多く取り入れた体験的な学習を重視した。

1年生対象 「スーパーときめきサイエンス」(2単位)

「数学スーパーゼミⅠ」(1単位)

「ECⅠ」(2単位)

2年生対象 「スーパーチャレンジ」(1単位)

「数学スーパーゼミⅡ」(1単位)

「ECⅡ」(1単位)

3年生対象 「スーパーグローバル」(1単位)

「数学スーパーゼミⅠ・Ⅱ」や「スーパーチャレンジ」に対しては少人数グループに分かれて体験的な実験実習や課題研究を行った。その結果、課題発見能力や問題解決能力を高めることができた。「数学スーパーゼミ」では限られた数学的知識でも理解できるように内容に配慮した。その結果、科学に関する興味・関心を高め、粘り強く取り組む力をつけることができた。「スーパーときめきサイエンス」では、実験・実習や自然体験を多く取り入れた。その結果、単なる知識ではなく、科学する心を学ぶことができた。「ECⅠ・Ⅱ」では科学的な文章を読解することを通して、英語の語彙力や読解力をつけることができた。「スーパーグローバル」では、課題研究で得られた成果を英語に翻訳し、英語で発表した。その結果、科学に関する基礎的な英語表現の方法を習得し、使えるようになった。

○平成23年度における取組の経緯

- 4月13日 学校設定科目「スーパーチャレンジサイエンス（課題研究・2年生対象）」  
開講式
- 5月10日～11日  
学校設定科目「スーパーグローバル」（3年生）校内発表会
- 5月19日 学校設定科目「総合科学」第1回担当者会議  
（1）シラバス、学習の目標及び学習内容の確認  
（2）授業時間配当について  
（3）評価に関して
- 6月6日 学校設定科目「総合科学」第2回担当者会議  
関東サイエンスツアーの事前研修開始にあわせて、国語科の担当者を中心に「報告書の書き方」の授業に関して打ち合わせ
- 6月10日 学校設定科目「総合科学」数学スーパーゼミ特別講義開講  
テーマ「グラフ電卓の活用」開講  
学校設定科目「総合科学」関東サイエンスツアー事前研修開始
- 8月6日～8日  
生物・地学野外実習（能登少年自然の家とその周辺、大桑）
- 8月24日 学校設定科目「スーパーチャレンジサイエンス（課題研究・2年生対象）」  
研究室訪問（金沢大学）
- 8月25日 第1回SSH石川県運営指導委員会（本校）  
（1）2期目の研究計画について  
（2）学校設定科目「総合科学」の進め方に関して  
（3）その他の学校設定科目の進め方について  
（4）レーダーチャートによる個人評価について  
（5）各事業評価による研究評価について
- 9月2日～関東サイエンスツアー事前学習
- 9月29日～10月1日  
関東サイエンスツアー（東京大学、研究施設、日本科学未来館）
- 10月19日 学校設定科目「チャレンジサイエンス（3年生・普通科対象）及び「理数生物」（3年生）特別講義・実習  
テーマ：「酸素を使ってDNAを切断して観察してみよう」
- 11月1日 「総合科学」情報分野発表会  
関東サイエンスツアーレポート個人発表会
- 11月3日 学校設定科目「スーパーチャレンジサイエンス（課題研究・2年生対象）」  
校内発表会（本校）
- 11月9日 学校設定科目「チャレンジサイエンス（3年生・普通科対象）及び「理数生物」（3年生）特別講義・実習  
テーマ：「遺伝子組換え実験」
- 12月15日 石川県SSH生徒研究発表会（石川県文教会館）
- 1月20日 SSH研究発表会・公開授業  
（1）学校設定科目「総合科学」（地歴・公民分野）研究授業  
（2）研究経過説明・研究協議  
（3）学校設定科目「スーパーチャレンジサイエンス（課題研究）」  
ポスター発表会
- 2月27日 第2回SSH石川県運営指導委員会（本校）

3月16日 文化部発表会

全校生徒を対象に年に1回行われる文化部発表会において本校SSHの生徒の研究活動の成果を報告した。

課題研究発表（学校設定科目「スーパーチャレンジサイエンス」）

ダイコンコンソーシアム研究報告

韓国・大田科学高校共同研究報告

## （2）小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

### ○小・中・高・大学・企業との連携と地域貢献に関するこれまでの取組

研究開発指定1期目の平成18年度は、大学の先生の講演を中心に行い、理科分野と数学分野がバランスよく取り入れられるよう工夫して講師の依頼をした。平成19年度から、理科、数学各1回とし、それ以後は「関東サイエンスツアー」（1年生対象）で集約する形を取るようになった。実際の研究の場である大学や研究所等を訪問し、実習と研修を通して、科学的探究力や人間力の育成を図る一方、地域の大学にお願いして特色ある分野のセミナーも企画した。その後、改良を加えて、平成20年度には韓国・大田科学高校の生徒を招いて合同参加するまでに発展していった。先端科学技術に触れ、その最前線で活躍する科学者との出会いを通して、科学的探究力と人間力が高まり、報告書にまとめて発表する表現力も育成された。

研究開発2期目からは、上記のような大学や研究機関と協力した事業に加えて、近隣地域の小・中学生を対象にした科学教室や、大学・企業等と連携して、地域の人たちを対象にした科学イベントを開催して、近隣地域の児童・生徒の科学に関する興味・関心を高めることに努め、SSHの研究成果を地域に対して広く普及・啓発することに努めてきた。また全国規模の「ダイコン多様性研究コンソーシアム」への参加実績を生かし、「石川県版ダイコンコンソーシアム」を開設し、地域の小・中・高校に複数種のダイコンの種を配布し、本校生徒を派遣するなど、栽培の指導及び共同研究を行った。以下に平成23年度の取組を挙げる。

### ○平成23年度における取組の経緯

7月16日 金沢工業大学「夏の数理講座」

7月17日 日本生物学オリンピック

7月18日 全国高校化学グランプリ

7月31日～8月3日

物理チャレンジ（第2チャレンジ）

8月11日～12日 全国SSH生徒研究発表会（神戸国際会議場）

8月8日～9日 工学部における実験セミナー（金沢工業大学）

8月10日 理学の広場「夏休み高校生のための理学体験セミナー」（金沢大学）

8月12日 中学生サイエンスフェアー

8月19日 体験入学（課題研究発表、SSH紹介）

8月19日～20日 全国コアSSH「ダイコンを基盤としたトータルサイエンスの実践」  
第1回研究会（鹿児島大学）

8月24日 課題研究 研究室訪問（金沢大学）

8月31日 文化祭展示（理化部、生物部、天文物理部）

9月9日 石川県版ダイコンコンソーシアム開設

9月19日 日本植物学会高校生ポスター発表会（東京大学）

9月29日～10月1日

関東サイエンスツアー（東京大学、研究施設、日本科学未来館）

10月6日 石川県版ダイコンコンソーシアム大学教員による出前授業

小松市立中海小学校、川北町立橘小学校、小松市立板津中学校

- 10月 7 日 東北大学渡辺正夫教授による特別講義
- 11月 6 日 科学の甲子園石川県予選
- 11月 19 日 北陸先端科学技術大学院大学 高校生科学セミナー
- 11月 19 日 石川県版ダイコンコンソーシアム高校生によるダイコン観察講座  
小松市立中海小学校
- 12月 3 日 サイエンスワールドⅢ（小・中学生対象の科学実習）
- 12月 9 日～10 日  
全国コアSSH「ダイコンを基盤としたトータルサイエンスの実践」第2回  
研究会ポスター発表会（鹿児島大学）
- 12月 15 日 石川県SSH生徒研究発表会（石川県文教会館）
- 12月 10 日 県立学校開放講座  
小学生対象化学分野実験、理数科生徒が助手として参加
- 1月 9 日 日本数学オリンピック
- 2月 8 日 学校設定科目「ときめき理数科学」特別実習（北陸大学薬学部）
- 2月 27 日 第2回SSH石川県運営指導委員会（本校）
- 3月 18 日 日本植物生理学会高校生生物研究発表会（京都産業大学）
- 3月 24 日 ジュニア農芸化学会高校生による研究発表会（京都女子大学）

### （3）国際科学交流と共同研究の推進

#### ○国際科学交流と共同研究の推進に関するこれまでの取組

研究開発第1期目の指定の平成18年度に学校設定科目「ECⅠ」（1年生）並びに「ECⅡ」（2年生）を開設し、国際科学交流に必要な英語力を身に付ける取組が始められた。また、韓国・大田科学高等学校との科学交流を開始し、平成19年に「科学交流における協約」を結び、毎年相互に訪問し合い、英語による科学発表や両校に関係した科学機関等における研修を通して科学交流を深めた。参加希望者はあまり多くはなかったが、参加した生徒の英語運用力は格段に進歩した。

平成20年度から試行的に共同研究を始め、平成22年度には雨水のサンプルを送るなど酸性雨に関する共同研究を体験し、成果をあげつつある。以下に平成23年度の取組を挙げる。

#### ○平成23年度における取組の経緯

- 4月 学校設定科目「ECⅡ(English for Communication)」開講
- 6月 韓国・大田科学高校と今年度の共同研究のテーマについてメールにて協議。テーマは「ランチの二酸化炭素放出量」に決まり、データ収集等共同研究を開始する。
- 8月8日～9日  
工学部における実験セミナー（金沢工業大学）  
実習の経過、結果、橋造りにおいて工夫したところ等を英語で発表  
5名の外国人講師を招き発表の準備、指導を行ってもらったとともに発表会のゲストとして参加してもらった。
- 12月19日～22日  
韓国・大田科学高校との科学交流・共同研究発表会（韓国訪問）
- 3月16日 文化部発表会 課題研究発表、韓国・大田科学高校共同研究報告

### ③「研究開発の内容」について

#### (1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

##### ○研究仮説

【仮説①】 実験、実習、観察などの自然体験を多くし、最先端の科学に触れさせることによって科学的探究力を高めることができる。

##### 仮説に対する具体的展望

- (1) 「総合科学」をはじめとして、教科の枠を越えた学校設定科目を設置し、複数の教科の教員が授業を展開することにより、生徒は科学と自分自身との関わりを学ぶと共に、将来研究者として必要になる文章読解力や論理的思考力、倫理観等の基礎を総合的に学ぶことができる。
- (2) 「ときめき理数科学」において、物理・化学の2分野について、実験を中心とした体験的な学習を行うことで、基本的な実験手法を習得させるとともに、大学や研究所の第一線で活躍する研究者による講義や実験の指導を受け、先端科学を体験することで、総合的な「科学的探究力」を向上することができる。
- (3) 授業内でのグループ活動や共同研究、校外での行事を通して研究する態度を学ぶと共に、集団生活を通して人間力の向上を図ることができる。
- (4) 生徒に身に付けさせたい4つの力の伸長度を自己評価させ、レーダーチャートを活用してその変容を追跡することにより、個々の生徒の変容の度合いを把握することができる。

##### ○研究内容・方法・検証

#### 1. 学校設定科目

##### 学校設定科目の教育課程上の位置づけ

学校設定教科である自然と科学の中に、教科の枠を越えた学校設定科目「総合科学」（1年生・2単位）及び1年次における学習内容の均衡を図るために理科の中に学校設定科目「ときめき理数科学」（1年生・2単位）を新設した。「スーパーチャレンジ」（2年生・1単位）「数学スーパーゼミⅡ」（2年生・1単位）「スーパーグローバル」（3年生・1単位）は第1期目に設置されたものを継続実施、継続研究しているもので、「スーパーチャレンジ」及び「スーパーグローバル」は、研究開発第2年次から新たに設置される学校設定科目「課題探究」（2年生・2単位）が主にその内容を継承する。

「総合科学」（2単位）は1年生が履修し、学習領域は国語、地歴、公民、数学、理科、保健体育、外国語、家庭、情報のそれぞれの教科に及び、これら教科の教員が授業を行った。

「ときめき理数科学」（2単位）も1年生が履修し、「物理」「化学」の内容を中心に授業を展開した。1年次には他に理科で「理数生物」「理数地学」（4単位選択履修）を履修し、また総合科学の理科分野及び野外実習においては「生物」「地学」分野を中心に学習するため、この「ときめき理数科学」の履修によって、1年次に「物理」「化学」「生物」「地学」の理科のすべての領域を学習することを目的とした。

「スーパーチャレンジ」(1単位)は2年生が履修した。内容は課題研究であり、グループごとに主に数学科、理科の教員の指導のもと自然科学系の研究を行ったが、過去においては地歴・公民科教員による指導や体育科、養護教諭による研究の指導が行われた年度もある。

「数学スーパーゼミⅡ」(1単位)も2年生が履修し、数学科の教員の指導のもと、1学級40名を数グループに分けて高校の授業では学ばない発展的な内容を中心とした学習を行った。

「スーパーグローバル」(1単位)は3年生が履修し、2年次の課題研究を英訳して発表会を行うなど、数学と英語の両領域を学習し、数学科と英語科の教員が共同して担当した。

「チャレンジサイエンス」(1単位・普通科3年生)は普通科への普及を促進する目的で設置されたものである。実験・実習の他、大学の先生、大学生、大学院生を招いての特別実験・実習や特別講義を実施している。

## 学校設定科目の取組

### 【仮説①】(1)

「総合科学」をはじめとして、教科の枠を越えた学校設定科目を設置し、複数の教科の教員が授業を展開することにより、生徒は科学と自分自身との関わりを学ぶと共に、将来研究者として必要になる文章読解力や論理的思考力、倫理観等の基礎を総合的に学ぶことができる。

### ○研究内容・方法・検証

「総合科学」では、設定された目標や課題に対して複数の教科の教員が授業を展開した。従来の理科、数学科、英語科の教員に加え、保健体育科、家庭科の教員が授業を展開することにより、生徒は自分の生活に関わる科学を学習した。また、国語科、地歴・公民科及び情報科教員による授業において、生徒は将来研究者として必要になる文章読解力や論理的思考力、倫理観等の基礎を総合的に学んだ。さらに、野外実習や関東サイエンスツアー等を通して、より発展的な実験や観察を体験させ、探究能力を高めさせるとともに、それらの事前学習、事後学習を授業内で行い、内容を深めた。またそれら行事で自ら発見した課題や、学習内容を他の生徒の前で発表することにより、科学者に必要な表現力、人間力の育成をめざした。生徒に対するアンケートに加え実験・実習後の生徒のレポートや感想をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

## 「総合科学」(1年)における各教科の実践内容、成果と課題

### 家庭分野

#### [1]目的

- ・身近な生活を科学の視点で捉える。
- ・日常用いられる食品の調理上の性質について理解する。
- ・実習を通して、調理による食品成分等の変化を理解する。

#### [2]内容

##### (1)家庭生活と科学

衣生活、食生活、住生活、保育や介護と科学との関わりについて、グループごとに話し合い、その後、発表を行った。

## (2) 膨らむ科学

ケーキやまんじゅう等が膨らんでいる理由を物理的膨張、化学的膨張、生物的膨張に分けて理解した。

また、実際にバターケーキをすることによって、ベーキングパウダーによる化学的膨張を体験するとともに、小麦粉に含まれるグルテンの量の違いによる膨らみ方や食感の違いも実感した。



## (3) おいしさの科学

食べ物のおいしさの要素として、香りや色、形等があり、五感を通して感じることや、調理によりおいしさが変わることについて調理実習を通して理解した。



### [3] 成果と課題

「総合科学」のスタートであり、物事をできるだけ幅広い視点で捉えることの重要性と他者と協力して物事に取り組むことの大切さを生徒が理解できるようにという点に心がけて授業に取り組んだ。

また、実習を通して科学を身近なものとして捉えられるように配慮した。その結果、実習後の生徒の考察に食品と調理の関係性に関わる記述が多く見られ、当初の目的は概ね達成できたと考えられる。生徒にはこれからいろいろな事象に対して、何故そうになっているのか、何故そうなるのかということを中心に考える習慣を身に付けて欲しいと期待している。

今後は、さらに短時間で効率よくねらいを達成するために時間割の工夫を行ったり、生活の中の科学性に気づかせるための適切な実験・実習についての研究を行う必要があると感じている。

## 国語分野

### [1] 目的

野外実習レポートの作成や評価を通して、報告書を作る際の適切な表現方法を学ぶ。

### [2] 学習内容

#### (1) レポートの書き方

野外実習レポートの作成を前に、レポートの形式について学習した。また、「考察」と「感想」を混同することのないよう、その違いについて例文を使って学習した。

#### (2) レポートの評価

レポートの評価の観点（「表記」「明確性」「簡潔性」「独自性」）を示し、それぞれについての5段階での相互評価を行った。お互いに良い点や改善すべき点を評価し合い、レポートを作成する際に心がけるべきことについて考えた。

#### (3) 「平成23年度理数科野外実習報告書」原稿の作成

野外実習レポートと評価を通して学んだことをもとに、一人ひとりが「報告書」の原稿を作成した。わかりやすく概要を説明し、考察と感想を混同せず、図や写真を効果的に使用するなどの工夫をして、報告書を作成した。

### [3] 成果と課題

考察は、客観的・論理的に実験結果に対する自分の分析や見解を述べ、感想は主観的に実験を行って感じたことを述べるということを学習し、レポートや報告書作成の際に生かすことができた。また、評価を通して、さらに適切な表現をすることへの興味を持ち、報告書作成に生かすことができた。報告書原稿をコンピュータで作成する際に予想以上に時間がかかってしまい、放課後の時間を使って作成することになってしまった。次年度以降は、報告書作成にもっと時間を確保して取り組ませたい。

[1]ねらい

保健では、「現代社会と健康」の単元の中で、交通事故の現状を知らせ、安全な交通社会づくりを考えさせる内容が盛り込まれている。

車が「一家に一台というより、(成人)一人に一台」というほど、生活必需品となった「車社会」の中であって、健康な生活を送る土台となる健康(命)を脅かす交通事故の現状を知り、安全な交通社会をめざす方策を考えさせた。また、小松高校においては、60.7%の生徒が自転車通学者であり、身近な問題である。

以上の観点で、この内容に取り組んだ。

[2]内容 教科書 「現代保健体育 改訂版」大修館書店

(1) 交通事故の現状

- 1)車社会の光と影 2)若者の事故の特徴

(2) 交通事故の3つの要因

(3) 交通社会における運転者の資質

- 1)生命尊重の態度 2)状況の把握と適切な行動

(4) 交通事故の責任と補償

(5) 安全な交通社会づくり

- 1)法的な整備 2)施設・設備の充実 3)車の安全性を向上させる対策

[3]生徒への課題と考察

交通事故の発生率が高い若者や高齢者の交通事故を防止するためには、どんな対策が考えられるか。また、若者が加害者にならないためにどんな対策が考えられるか。

(1) 若者や高齢者の事故の起こり方、その行動や考え方の特徴を分析する。

(2) 交通マナー(運転者として、歩行者として)の向上キャンペーンを行う。

(3) 自動車メーカーへの要望:見栄えより、安全性を重視した車の開発

シートベルトを着用しないと発進しない車の開発

(4) 自転車専用道路の整備と歩道拡張による歩行者重視

(5) 若者対策(自転車)

スピードの出しすぎ、信号無視、二人乗り禁止、携帯電話や音楽プレイヤーの使用禁止、傘さし、赤点減走行、並列等の禁止

(6) 高齢者対策

- ・その地域の事故多発ポイントマップを配布する
- ・すべての信号機に音をつける
- ・70歳以上の免許保持者への運転講習義務化
- ・ことぶき道路の充実
- ・横断歩道の青信号時間を長くする

[4]成果と課題

生徒から提出されたワークシートを精査したところ、自転車に乗る立場の生徒の日常からの考察や、高齢者への配慮からの考察があった。また、一人ひとりの遵法精神からの意見も汲み取れた。それぞれの立場で提案される対策もあれば、異議を唱える立場もあり、また、確たる対策を固定化し順守し続けることも難しい。しかし、彼らの健全な思考を確認できた。



安全な交通社会をめざして

安全な交通社会をめざすためには、さまざまな課題が存在します。また、さまざまな対策が考えられます。

交通事故の発生率が高い若者や高齢者の交通事故を防止するためには、どんな対策が考えられるか。また、若者が加害者にならないためにどんな対策が考えられるか。

- ・ 10歳以上の子どもは歩行者としての意識を持って。
- ・ 運転者も歩行者としての意識を持って、安全に歩行者と共存しよう。





## 情報分野

### [1] 目的

コンピュータの基本的操作を学び、報告書やプレゼンテーションファイルの作成を通して、コンピュータにおける情報処理の特徴と情報の表し方を習得する。

### [2] 内容

理数科はSSHの研究開発に係る教育課程の特例措置により、必修科目「情報B」の履修をこの「総合科学」及び2年次の「課題探究」において代替をおこなっている。そのため、1年次では特に以下の領域に注目し指導を行った。

#### (1) コンピュータの活用と情報処理の特徴

関東サイエンスツアーの事前学習等を通して、コンピュータの活用の有効性やコンピュータによる情報処理の長所と短所を理解させる。

#### (2) コンピュータにおける情報の表し方

文字、数値、画像、音などの情報をコンピュータ上で表す方法について、ワープロソフトによる野外実習の報告書作成やプレゼンテーションソフトによる関東サイエンスツアーのプレゼンテーションファイル作成等の実践を通して学習した。

情報科全般に関わることとして、授業中に「著作権に関する学習会」を行い、情報の収集・発信の際に起こりうる具体的な問題、情報の信憑性、情報発信にあたっての個人の責任を学習した。また、関東サイエンスツアーの事後学習においては、1学級40名を4グループ（各グループ10名）に分け、各グループに1名ずつの教員を配置し、生徒と共に以下の観点で評価を行った。

(評価項目)

プレゼンテーション能力 (共通の評価項目)	<ul style="list-style-type: none"><li>・言葉が明瞭である</li><li>・伝えようとする意欲が感じられる</li><li>・声が大きく聞き取りやすい</li><li>・話すスピードが適切である</li><li>・わかりやすい説明である</li><li>・発表に工夫がみられる</li><li>・スライドが見やすい</li><li>・質問への返答が適切である</li></ul>
マナー・ルール (教員による評価項目)	<ul style="list-style-type: none"><li>・時間を守った</li><li>・発表に緊張感がある（悪のりしない）</li><li>・観客をみて発表している（メモを見ない）</li><li>・発表に関わらない画像が含まれていない</li><li>・発表に関わらない文字が含まれていない</li><li>・参考文献が示されている</li></ul>
内容の充実 (生徒による評価項目)	<ul style="list-style-type: none"><li>・内容が充実している</li><li>・内容が専門的である</li><li>・着想・アイデアが面白い</li><li>・内容に興味をひかれた</li><li>・新しい発見があった</li><li>・研究の意図が明確である</li><li>・しっかりと考察されている</li></ul>

### [3] 成果と課題

学習指導要領に定められた情報Bの内容を、実践を通して学習したり「著作権に関する学習会」を通して、生徒はコンピュータの基本的操作と情報を取り扱う上での責任を学ぶことができた。また関東サイエンスツアーの報告のミニ発表会を通して、その難しさや表現力の大切さを学ぶことが出来た。

## 数学分野Ⅰ（数学スーパーゼミⅠ特別講義）

### [1]「グラフ電卓を使った数学活用例」

目的： グラフ電卓による数学活用例を実際に体験し、数学がいろいろな計算技術に使われていることを理解し、自然科学や数学に対する興味・関心の増大をはかる。

講師： 阿蘇和寿先生（石川工業高等専門学校 教授）

テーマ： グラフ電卓を活用した数学の活用例

日時： 平成23年6月10日（金）10：25～12：00

場所： 小松高校 理数科講義室

対象生徒： 1年理数科生徒40名

### [2]内容

グラフ電卓を使って数学の特別講義を行った。ボタンの操作の基本からスタートした。グラフ電卓をはじめて手にする生徒たちだったが、一生懸命、熱心に操作を覚えていった。計算もできる、グラフも書けるという「優れもの」を手にして格闘する時間になった。後半のテーマは  $x^n - 1$  の因数分解で、「 $n = 30$ までの因数分解をおこない、その法則性を見つけよ」というものだった。時間が足りなかったため、法則については、講師の先生から結果を聞くことになったが、計算とグラフのどちらも瞬時に行うグラフ電卓の威力に興味を持った生徒が多かったように感じた。

### [3]生徒の感想

もっと使えたら使って、使いこなせるようにしたいと思いました。 $x^n - 1$ の因数が $n$ の約数の個数と同じだということを知り、驚きました。今私達が授業で、やっているのは実数だけです。その実数の外にある数を使って1次式で因数分解できるということを考えるのはなかなか難しいです。

### [4]数学教員の所見

昨年に引く続き、今年も参加させていただいた。生徒たちの様子を見ると、様々な機能に戸惑っていたが、グラフを描いたり、因数分解を行ったりしてその利便性を確かめているようだった。講義では、複素数や因数分解における最小多項式の話など、まだ1年生では習っていない内容も含まれていた。生徒には数学の奥深い内容にも興味を持ってもらいたい。

## 数学分野Ⅱ（複素数平面・笹谷ゼミ）

### [1]テーマの設定

以前の教育課程では数学Bの分野で複素数平面について学習していたが、現行課程では高等学校では学習しない内容となっている。次の新教育課程の改定では複素数平面が復活することが決定しているが、その図形的な意味については深入りしないのではないかと思われる。旧教育課程で学んだような複素数の和・差・積・商の図形的な意味についても、高校生にも十分に理解できる内容であると考え、複素数平面上の平行移動や回転移動、相似拡大などの点の変換を中心に紹介することにした。

### [2]内容

		内 容
第1時	複素数平面の導入	数直線上で $-1$ を掛けることはどのような働きがあるかを考え、 $i^2 = -1$ であることを踏まえて、 $i$ を掛けることにはどのような働きがあるかを考えさせ、複素数平面を導入する。

	複素数の和 複素数の積	複素数平面上で複素数を加えることはどのような働きがあるかを考えさせ、複素数を加えることは複素数平面上の平行移動を与えることを理解させる。 複素数平面上で複素数を掛けることはどのような働きがあるかを考えさせ、複素数を加えることは複素数平面上の原点中心の回転移動と相似拡大を与えることを理解させる。
第2時	複素数の積 極形式	複素数の積と絶対値・偏角の関係について例をあげて調べさせ、複素数をかけると絶対値と偏角はどのようになるかを考えさせる。 複素数の積は絶対値と偏角がわかれば簡単に求められることから、複素数を絶対値と偏角を用いて表す方法について考えさせ、極形式を導入する。複素数を掛けることは複素数平面上で原点の周りの回転移動と相似拡大の合成であることを理解する。
第3時	複素数平面上の点の回転	ある複素数 $\alpha$ に $i$ を掛けると $\alpha$ はどのように移動するかを考えさせる。 ある複素数 $\alpha$ を原点の周りに $45^\circ$ だけ回転した点を表す複素数は何かを考えさせ、絶対値1の複素数を掛けることは原点の周りの回転移動を与えることを理解する。 複素数平面上で原点以外の点の周りの回転にはどのようにすればよいかを考えさせ、平行移動と回転移動を利用して一般の点の周りの回転移動について理解する。

### [3] 成果と課題

数学Ⅱの授業で複素数を学習したばかりであったが、複素数平面を学習することによって複素数を単なる抽象的な数ではなく視覚的にとらえることができるようになった。さらに、複素数を掛けることが原点の周りの回転移動と相似拡大の合成変換であることを理解することによって複素数平面をよりいっそう理解できるようになった。現行教育課程では、平面上の回転移動は行列を用いたものしか扱わないが、複素数を用いた回転変換も考えることができる事に興味をもってもらった。

今後は、複素数の積と極形式について更に学習を深めて、ド・モアブルの定理についても学び、1の冪根について、その図形的な配列の美しさにも興味をもたせたい。

## 数学分野Ⅲ（フェルマーの最終定理・山本ゼミ）

### [1] テーマの設定

「 $x^n + y^n = z^n$ 」という式として単純な形をしたこの定理に約350年間証明が与えられていなかった。それだけ数学が進化しなければならなかったわけだが、同時にそれだけの時間を費やして探究されてきた問題であるといえる。高校までに、1つの問題を長期間にわたって考える機会がほとんどないために、探究を行うことが難しい。そこで、フェルマーの最終定理をいう数学の世界で有名な問題に注目し、探究の難しさと重要性を知ってもらうためにこのテーマを設定した。また第1時では初等的な内容で、難解な証明に挑戦してもらった。既習事項の重要性、発想や閃き、そして数学の楽しさを知ってもらうためにもこのテーマを設定した。

[2]内容

		内 容
第1時	三平方の定理を満たす自然数を探す  フェルマーの最終定理の紹介	$x^n + y^n = z^n$ について $n=2$ のときである三平方の定理 $x^2 + y^2 = z^2$ を満たす互いに素な自然数が無数にある事を証明する。  $n \geq 3$ のとき $x^n + y^n = z^n$ となる自然数の組が存在しないことを確認する。
第2時	フェルマーとフェルマーの最終定理の歴史 I	数学者フェルマーを紹介し、フェルマーの最終定理の証明についての歴史を通して、係わってきた数学者や数学がどのように発展していったのかを理解する。
第3時	フェルマーの最終定理の歴史 II  無限降下法	フェルマーの最終定理の証明についての歴史を通して、係わってきた数学者や数学がどのように発展していったのかを理解する。 また、フェルマー自身が証明した $n=4$ のときの証明に挑戦する。

[3]成果と課題

生徒側も教師側も今までに行ってこなかった形の授業だったので、戸惑いが見られたが、純粹に数学というものに対面して、真剣に取り組んでいた。計算が少なく、式の意味や中身を考える難しい証明を中心としていたために理解がしにくかったと思うが、数学の本質について見てもらう事ができたと思う。

授業の内容として、さらに改善する点が多々あるが、数学を通して探究力をつけるのに適した題材であると思われるので、今後生徒が考えやすい状況設定と、より数学に興味を持つように知識をつけ、より充実した内容にしていきたい。

数学分野IV (合同式・中野ゼミ)

[1]テーマの設定

現教育課程では合同式についてまったく触れていない。しかし、整数問題など様々なところで利用できる有効な手段である。また、インターネットや携帯のセキュリティーなどで使用されているRSA暗号も、合同式での計算が根本にある。このように、合同式は既習事項にはない剰余に注目する計算方法であり、数学のみならず情報工学などにも関連性が高い。そのため、このテーマは生徒の数学的興味・関心をより高める設定をした。

[2]内容

		内 容
第1時	mod の計算	mod の意味、計算方法を考察する。
第2時	フェルマーの小定理	フェルマーの小定理 「 $\alpha$ と $\rho$ が互いに素のとき $\alpha^{\rho-1} \equiv 1 \pmod{\rho}$ 」を利用して様々な問題にチャレンジする。
第3時	RSA暗号	インターネットなどで利用されている RSA 暗号にも mod の計算が使われていることを理解する。

### [3]成果と課題

＜生徒のアンケートより抜粋＞

- ・ 便利な合同式をもっと使いこなせるようになりたい。
- ・ 今まで解けそうもなかった問題も合同式を使うことで簡単に解けるようになったので、数学の面白さを味わうことができた。
- ・ とても楽しかった。
- ・ 合同式は便利だと思ったが、どこでどのように使うのかがいまいちよく分からなかった。でも、合同式を用いて答えを導くのは簡潔で美しくみえた。
- ・ 暗号にも数学（mod）が使われていることが分かって、今の勉強も無駄ではないのかと思った。
- ・ もう少し暗号についてやりたかった。
- ・ mod 最高！！
- ・ RSA暗号についてももう少しやりたかった。

剰余に注目するという発想に最初は戸惑い、なかなか作業をしても手が進まなかったが、慣れるにつれて上手く計算ができるようになった。数学の奥深さや面白さを感じさせることを意図して、フェルマーの小定理から素数判定、さらにはリーマン予想、ゼータ関数、RSA暗号と紹介したが、やはり3時間という時間の中では情報過多になりすぎていた感がある。題材としては生徒も理解しやすく面白く実用性も高いため、今後も内容を厳選しながら取り組んでいきたい。

### 地歴・公民分野（科学史と科学者の倫理観）

#### [1]テーマの設定

科学史や著名な科学者の業績等について学ぶことを通して、将来、科学研究や技術開発等に携わる生徒が、それにふさわしい世界観や価値観、倫理観を身につける契機にする。

また毎授業のテーマについての論述や調べ学習を通して、授業で身につけた知識を、自分の考えや意見を表現する素材として実際に活用できるようにする。

#### [2]内容

		内 容
前半： 世界史・倫理 分野	1回	「科学の定義と科学史の舞台」 …世界史の舞台としての世界略地図を描けるようにする。 有名な科学者が、どの国（地域）で活躍したかを確認する。
	2回	「世界史の中の科学史」 …世界史の大きな流れを年表で把握する。 著名な科学者が、どの時代に活躍した人物なのか確認する。
	3回	「ルネサンス期の科学史と科学者の倫理観」 …ガリレイを中心に、ルネサンス期の代表的な科学者の業績と今日的な意義、倫理観等について学習する。
	4回	「科学革命期の科学史と科学者の倫理観」 …ニュートンを中心に、科学革命期の代表的な科学者の業績と今日的な意義、倫理観等について学習する。
	5回	「19世紀の科学史と科学者の倫理観」 …19世紀の科学とテクノロジーについて、特に進化論のダーウィンを中心に学習する。
	6回	「20世紀の科学史と科学者の倫理観」 …20世紀の科学とテクノロジーについて、特に相対性理論のアインシュタインを中心に学習する。

	内 容	
後半： 日本史・ 現代社会 分野	7回	「核兵器と日本」 …原爆の投下から戦後の核兵器の開発について、日本がどのように関わったかを学習する。
	8回	「20世紀の日本の科学」 …戦前と戦後における日本の科学の発展について、時代背景に注目しながら学習する。
	9～ 12回	「科学者の生涯と業績」 …日本の科学者を10人取り上げ、グループに分かれてその生涯と業績について調べレポートにまとめる。

### [3]成果と課題

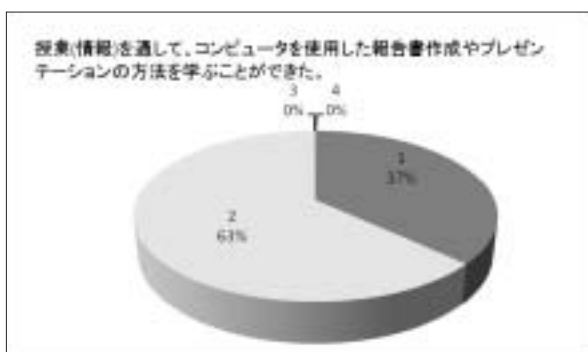
1年次の現代社会の学習と連動させた点で、年度の終わりの3学期に実施時期が設定されたことは有効であった。また、他教科の授業で身に付けた力（論理的思考力や文章表現力）が発揮されていたことも見逃せない。本格的な理数科目を学習する2年次の学校生活に向けて、数学や物理、生物などの「知の営み」が、自分たちが生きかつ形成していく社会にとってどのような意味を有しているのかについて考察させることには、大きな意義があると思われる。

次年度は、世界史・倫理分野においては、プレゼンテーションソフトやワークシートをさらに充実させるとともに、誰でも授業を担当できるよう共有化を進めていきたい。

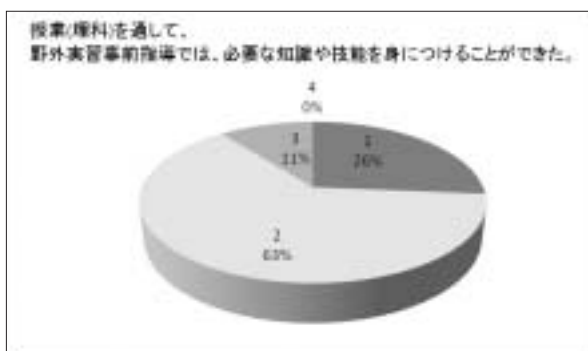
### 「総合科学」に対する評価と検証

「総合科学」の授業に関して、履修した生徒全員にアンケートを実施し、以下の結果を得た。質問に対して以下の1～4で回答させた。

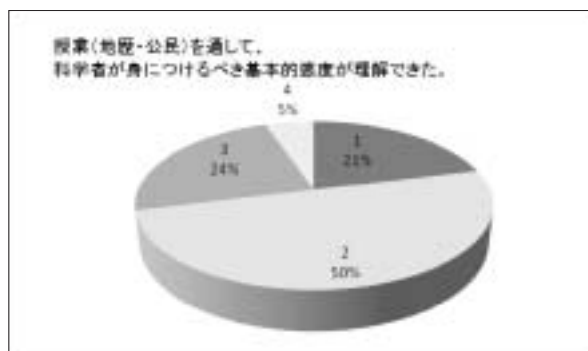
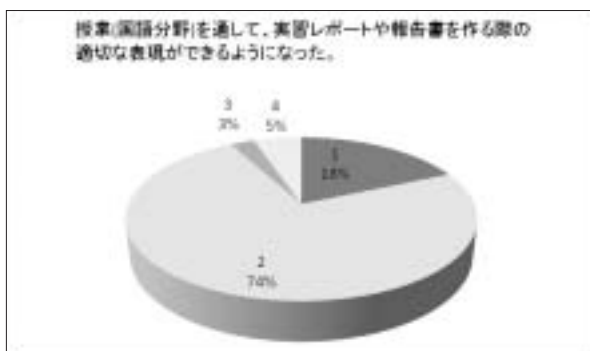
- (肯定的回答) 1 とてもそう思う                      2 だいたいそう思う  
(否定的回答) 3 あまりそう思わない                      4 そう思わない



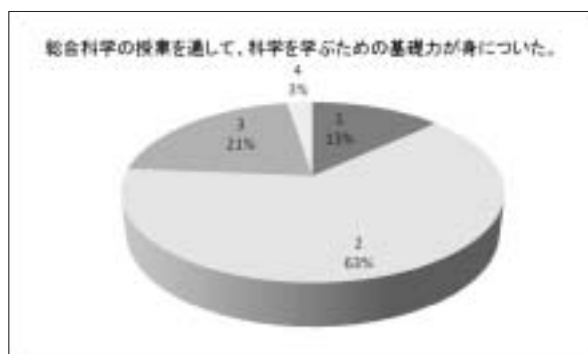
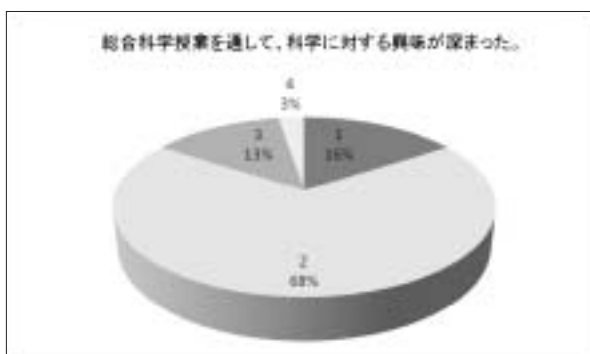
理科に関してはいずれの質問に対しても約9割の生徒が肯定的な回答をし、【仮説①】の全体項目にある「科学的探究力」を十分に高めることができていると考えられる。



情報分野においては全員が肯定的な回答をし、その目的である「コンピュータにおける情報処理の特徴と情報の表し方を習得する」ことを達成するだけでなく、コンピュータを使用した表現力を育成することができ、【仮説①】(1)の検証ができたと考えられる。



国語分野では9割以上の生徒が肯定的な回答をしており、生徒は「将来研究者として必要になる文章読解力や論理的思考力」を身に付け、【仮説①】(1)の検証はできたと考えられる。また、地歴・公民分野においても7割以上の生徒が肯定的な回答をしている。否定的な生徒が3割近くいたのは、授業の内容と「科学者が身につけるべき基本的態度」とを結びつける指導が不十分であったためと思われる今後の課題である。しかし地歴・公民分野においても十分に【仮説①】(1)の検証ができたものと思われる。



「総合科学」の授業の授業全般に関する評価においては、いずれも約8割の生徒が肯定的な回答をしており、【仮説①】(1)の検証は十分にできたとと思われる。

#### 【仮説①】(1)に対する評価と検証

新たな学校設定科目「総合科学」の授業や野外実習及び関東サイエンスツアー等を通して、生徒の科学的探究力を高めるための取組が充実しつつある。「総合科学」においては家庭科の教員や保健体育科の教員による教育課程の展開によって生活の中の科学に目を向けさせることができた。また、この「総合科学」において実験・実習の事前学習と事後学習を十分に行うことにより、学習の内容を深めるのみならず、国語科の教員によるレポートの書き方指導や情報科教員による発表の指導等、科学に関する発信能力において大きな成果をあげている。

#### ○教育課程の編成に関して

「総合科学」のような教科の枠を越えた学校設定科目の設置は、生徒が科学と自分自身との関わりを学び、自ら課題を発見し、それを深めていくために必要である。それに加えて研究するための心構えや科学者としての倫理観、さらに研究成果を発表するための文章読解力や論理的思考力を身に付けるために必要なものと思われる。特に、1年次においてこのような科目を設定することにより、2年次からの本格的な研究活動や発表へとつなげていくことができる。

### 【仮説①】 (2)

「ときめき理数科学」において、物理・化学の2分野について、実験を中心とした体験的な学習を行うことで、基本的な実験手法を習得させるとともに、大学や研究所の第一線で活躍する研究者による講義や実験の指導を受け、先端科学を体験することで、総合的な「科学的探究力」を向上することができる。

## ○研究内容・方法・検証

学校設定科目「ときめき理数科学」においては、物理、化学の基礎的な内容を学び、物理実験や化学実験の基本操作を学ぶことにより、理科全般にわたる興味・関心を喚起することを目的とした。実験・実習後の生徒のレポートや感想をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

### 「ときめき理数科学」(1年生)

#### [1]研究開発課題

物理は力学分野について、化学は物質の構成粒子や物質の変化の分野について、実験を中心とした体験的な学習を行い、探究活動を通して基本的な実験手法の習得を行った上で、北陸大学薬学部における実習を実施した。

#### [2]研究開発の経緯

「ときめき理数科学」は理数科1年生を対象に実施した。

- ・物理分野・化学分野について、実験を中心とした体験的な学習を行い、基本的な実験手法を習得させるとともに、総合的な「科学的探究力」の育成を図った。
- ・大学や研究所の第一線で活躍する研究者による講義や実験の指導を受け、先端科学を体験することで、科学に対する興味・関心を高めさせ、科学に対する幅広い視点を持たせた。
- ・活動の中で生じた興味・関心・疑問を2年生で実施する「課題探究」で追究させる。

#### [3]研究開発の内容・方法

##### (1) 物理分野

	テーマ	学習内容
講義	運動の表し方	等速直線運動、平均の速さと瞬間の速さ、加速度、等加速度直線運動、 $X-t$ グラフと $V-t$ グラフ
実験	歩行実験	記録タイマーを利用して、人の歩行の様子を記録し、歩き始めや歩き終わりの加速度、最高速度、歩行距離、一歩にかかる時間を求めた。
講義	落体の運動	自由落下、鉛直投げ下ろし、鉛直投げ上げ
講義	運動と力	力の種類、圧力、力のつり合い、作用反作用、運動の法則
実験	運動の第2法則	力学台車の運動を調べて、運動の第2法則を確かめた。
講義	エネルギー	熱とエネルギー
実験	熱と仕事当量	重力による位置エネルギーが熱エネルギーに転換することを利用して、熱の仕事当量を求めた





「運動の第2法則」実験の様子

## (2) 化学分野

	テーマ	学習内容
講義	物質の構成粒子	物質の種類と性質、物質と元素、原子の構造と同位体、電子配置とイオン、物質の構成と表し方、元素の周期表原子量・分子量と式量、物質の量の表し方、化学反応式、溶液の濃度
講義	物質の変化	状態変化と熱、化学反応と反応熱、酸と塩基、酸と塩基の分類、水溶液のpH、中和
実験	食塩の融解実験	試験管に入れた食塩を加熱して融解した。その後、火を遠ざけ、マッチの頭をこすらずに近づけた。マッチに火がつくことで、食塩は高温で融解することを確認した。また、融解した食塩を通して電気が流れることを確認し、イオン結合の強さや構成粒子について理解を深めた。
実験	岩塩のへき開	岩塩を割って直方体の結晶ができることを確認し、イオン結晶の構造について理解を深めた。
実験	電気ペンの実験	食塩水、フェノールフタレイン溶液、ヘキサシアノ鉄(Ⅲ)酸カリウム水溶液をしみ込ませたろ紙を、直流電源に接続した鉄くぎでなぞると、赤、青の線がかかることを観察し、考察した。

## (3) 特別実習講義

2月8日に北陸大学薬学部にて、1年生理数科生徒40名が、同大学の渡辺和人先生、山折大先生他5名のTAの指導のもと、「裁判化学予試験」として、「黄リンおよび青酸の予試験」ならびにデモンストレーションとして「覚せい剤などの確認試験および尿を用いたスクリーニング」の実習を行った。

13:00～13:20 薬学部紹介（講義）

13:30～14:15 薬学部施設見学

14:15～16:30 体験実習

- ・講義「覚せい剤や裁判化学について」
- ・演示実験：米国で開発された乱用薬物スクリーニングキット（トライエージ）を用いた尿試料の薬物検査と、覚せい剤・メタンフェタミンの確認試験（シモン反応）
- ・裁判化学予試験実習「黄リンと青酸の検出」

(検証)

実習、実習後の生徒のレポートや感想をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

#### [4]実施の効果とその評価

物理分野においては、生徒は物体の運動と力などの力学分野について興味・関心をもって授業に臨んだ。特に実験は積極的に取り組み、実験手法を習得し、実験結果から結論を導く能力が身に付いた。

化学分野においては、物質の変化に大きな関心を持っている生徒の集団であり、実験では、演示実験・生徒実験問わず真剣に取り組んでいた。考察についても、化学で学んだ原子・分子・イオンの知識を使いながら考え、生活の中、中学校での学習、他教科・科目で学習したことについて関連付けて考えようとする姿勢が実験レポート等からもうかがえた。また、発展的な内容をもりこむことで、まだ学習していないことについても知りたいという知的好奇心を喚起できたようだ。

北陸大学薬学部で行った実習は、簡単な実験であったが、高校では扱うことのない毒物に関わる実験ができたことは貴重な体験であった。生徒は今回の実習で実際の犯罪捜査に薬学がどのように関わっているのかということを知り、定量的な実験の重要性を認識したようだ。また、尿分析に高校の授業で学んだ抗原抗体反応が使われていたのを知ること、知識を組み合わせることが大切であることに気付いたようである。さらに、今回の実験の楽しさから薬学に興味を持った生徒もいた。

よって、「ときめき理数科学」によって科学に対する幅広い視点を持たせ、総合的な「科学的探究力」を向上することができ【仮説①】（2）は十分に検証できたと考えられる。

#### [5]研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

物理分野において、生徒の学力差が大きいため、一部の生徒は力学の基礎内容の習得が不十分であった。また、化学分野では週2単位の授業の中で、高校化学での知識の量は少なく、さらにレポートの書き方の指導まで行き届かない面もある。レポート作成については次年度の「理数化学」「課題探究」等の授業において、その力を向上させることが必要となるであろう。

##### 【仮説①】（2）に対する評価

実験による生徒の知的好奇心の向上、北陸大学での薬学実習での「気付き」は、「科学的探究力」は向上とみることもできる。しかし今年度は研究の基礎知識の習得、学習のために多くの時間を費やした結果、実験回数が少なくなった。「実験を中心とした体験的学習」という目標に近づけるため、次年度は内容を絞り込むなどの対策を考え、実験回数を増やしたい。

#### ○教育課程の編成に関して

本校における研究対象となっている生徒の教育課程は、1年次に理科で「理数生物」「理数地学」（4単位選択履修）を履修し、また「総合科学」の理科分野及び野外実習においては「生物」「地学」分野を中心に学習する。そのため、この「ときめき理数科学」の履修によって、1年次に「物理」「化学」「生物」「地学」の理科のすべての領域を学習することが可能になる。本校の教育課程において2年次に履修する「課題探究」は課題研究がその主な内容であるが、そのテーマを選ぶ前に理科のすべての領域を学習し、生徒たちが確かな「科学的探究力」を持って、自分の興味・関心に沿ったテーマ選びをすることができる環境を整えることが必要である。このような点から1年次に「ときめき理数科学」のような科目を設置し、総合的な「科学的探究力」を育成することは必要であると考えられる。

## 「スーパーチャレンジ」(課題研究・2年生)

### [1] 研究開発課題

理数科2年生40名が、2～5名の11グループに分かれて課題解決のため調査・実験・考察などを行った。また、その成果は報告書にまとめ、発表会も実施した。

### [2] 研究開発の経緯

4月	所属班決定、開講式、テーマ決定
4月～9月上旬	実験・試行、大学研究室での研究
9月中旬～10月中旬	報告書作成
10月中旬	報告書提出
10月	口頭発表準備
11月3日	課題研究校内発表会(口頭発表)兼 学校代表選考会
11月～12月	ポスター作成
12月	石川県SSH発表会 (学校代表の口頭発表、ポスター発表会) 韓国大田科学高校での課題研究発表(代表1グループ)
1月	校内ポスター発表会

### [3] 研究開発の内容

#### (仮説)

- ・生徒の主体的な研究を通して、自然の事物・現象を探究する方法を習得させ、科学的探究力を高めることができる。
- ・研究成果を創意工夫してまとめ、発表することにより、得られた情報を他の多くの人に共有してもらうための自己表現力を高めることができる。

#### (内容・方法)

##### (1) テーマの設定

1. 1年次の冬休みの課題として、2年次の課題研究の内容を考え、ワークシートにまとめる。(春休みの間に、生徒が担当教員を逆指名し、年度初めの教科会で課題研究担当教員に立候補してもらったというケースもある。)
2. 年度初めに韓国交流グループの担当教員を校長が指名する。(全11班のうち、1班は12月に韓国の大田科学高校で研究発表を行う。)
3. 年度初めの教科会で、課題研究担当教員が決定する。(通常、理科5名+数学5名であるが、地歴や体育、養護教諭が入る場合もある)
4. 課題研究担当教員が、冬休み課題を参考に各自のテーマを設定する。(テーマは、基本的には高校生としての領域を大きく逸脱しないもの。大部分を、高校内で行えるものとしている。)
5. 課題研究担当教員が提示したテーマを参考に、生徒の希望(担当教員を選択)により所属班を決定する。(韓国での研究発表希望者は、すでに決まっている教員の班に所属する。)
6. 決定した班ごとに、生徒と担当教員との間で話し合い、正式な研究テーマを決定する。(課題研究担当教員が提示したテーマをもとに研究を開始するが、毎年、半数以上の班が、途中でテーマを変更する。)

(2) 今年度のテーマと研究内容

番号	研究テーマ	研究内容	担当教員(教科)
1	小松市および加賀市におけるハマダイコン調査	小松市、加賀市の9ヶ所で採取した1,112個体のハマダイコンの葉と花について調査地点ごとの形質の違いとその背景を考察した。	寺岸俊哉(理科) 笹原明美(英語) 高 鮎美(英語)
2	重りと天秤	パズルの中に偽コインを見つける問題がよく登場する。その問題を一般化し、背景となる法則を学んだ。	板東健寿(数学)
3	音楽の中の数学	ピタゴラス律、純正律、平均律という3つの音律における数学的側面について研究した。	中田成彦(数学)
4	完全虫食い算の研究	虫食い算の解き方や作り方を学び、完全虫食い算と呼ばれる、すべての数字が隠された虫食い算を実際に作ることを試みた。	笹谷昌弘(数学)
5	作図～作図可能数と作図不能問題～	作図可能な数について考え作図をした。さらに作図不能数があることに気付き、ギリシャの三大作図不能問題の1つ、「立方倍積問題」について証明しようと研究した。	東 篤洋(数学)
6	まわす	モーターの原理を知り、逆に発電機として活用する研究を行った。	荒川富夫(理科)
7	身近なもので結晶をつくる	アルミニウムの単体からミョウバンを作る実験を行った。今回は、プルタブを利用した。	山上茂信(理科)
8	都市鉱山に挑む	都市鉱山とよばれる、工業製品の中の金属資源のリサイクルについて考え、実験室でできる方法で、廃棄物から金を取り出すことを試みた。	橋本秀美(理科)
9	紙飛行機の翼を科学する	翼の働きに着目して、翼が起こす風の流れ、翼の角度と機体の働きについて研究した。	山口泰司(理科)
10	一刀切り デラックス	昨年度Sゼミで取り上げた一刀切りを深めた。アルファベット26文字の切り出しから、美しさや手法もさることながら、理論的にも分析し、考察することができた。	高野英樹(数学)
11	レインボー植物の作出	一昨年より続いているレインボーローズの研究をさらに発展させ、「レインボー植物」をつくるために必要な、花卉の染め分け方法・花卉が染色される仕組みの解明に向けて実験を行った。	寺岸俊哉(理科)

(3) 大学との連携

「重りと天秤」、「一刀切りデラックス」については、夏休みに金沢大学の岩瀬順一先生、高信敏先生の研究室で指導を受け、さらにその後はメールにてアドバイスを受けながら研究を進めた。

「小松市及び加賀市におけるハマダイコン調査」については、東北大学の渡辺正夫先生による出前指導を受け、「レインボー植物の作出」については、石川県立大学の中谷内修先生の指導のもと、大学の実験室で研究を3回行った。いずれの研究についても、4月の研究開始時から発表会まで、電子メールでのアドバイスを受けながら研究を行った。

(4) 学校代表選考

プレゼンテーション能力、内容の充実度、発表態度を重視した選考基準を作り、外部の審査員5名（金沢大学長尾先生、井村先生、高信先生、早川先生・石川県立大学三沢先生）、本校教員5名、生徒（1・2年生理科科生徒80名）による評価をもとに話し合いで決定した。また、評価についてはまとめて「評価通知票」を作成し、各グループに還元した。評価票の一例を以下に示す。

◎ 課題研究発表会 ～評価通知～

レインボー植物の作出

◆ 生徒による評価 その1 ※ 太字数字はベスト3、斜字はトップ3、(11グループ中)

言葉が明確である	伝えようとする意欲が感じられる	声が大きく聞き取りやすい	話すスピードが適切である	わかりやすい説明である	発表に工夫がみられる	スライドが見やすい	疑問への返答が適切である	内容が充実している	内容が専門的である	善悪・アイデアが面白い	内容に興味をひかれた	新しい発想があった	研究の意図が明確である	つかりたて者察されている	丸の数	平均
1年	82.5	90.0	90.0	85.0	70.0	45.0	80.0	55.0	77.5	82.5	82.5	72.5	52.5	80.0	82.0	11.28
2年	76.5	73.5	87.6	73.1	73.5	83.9	70.6	68.8	79.4	73.9	47.1	58.5	38.0	44.7	36.0	9.47
総合	80.4	82.4	88.8	79.1	74.3	76.7	75.8	72.4	76.4	78.2	64.7	65.5	45.0	62.4	59.0	10.40
平均	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

◆ 生徒による評価 その2 ※ 代表としてふさわしい発表

	1年	2年	合計
1位	8	5	13
2位	9	7	16
3位	4	8	12

(真)

◆ 大学教員審査員からのアドバイス等

昨年度までの成果と大きな進展はなかったと思う。研究としてはできることがもうあまり残っていないのではないかと。データ取りは緻密で良いと思う。

均一に染まる条件、状態についてより詳細な分析が必要。

給水量の実験についても考察できるのでは、より深い考察がほしい。

問題が明確。発表はvery good!

※ 学校代表の選出は、審査員の投票を中心に、発表時のマナー、生徒による評価を参考にしております。

◆ 観客からのアドバイス、感想

(小学校教員・理数科生徒保護者)  
pptが効果的であった。合理的な実験方法だった。

(中学生の保護者)  
1つ1つが発見で、面白かったです。今後も引き続きして欲しいです。

(中学校教員)  
非常に根気強く実験を重ねているなどと思った。今後も粘り強くがんばって欲しい。

(理数科生徒保護者)  
昨年引き続き、さらに考察が深まっているなあと感じました。

(理数科生徒保護者)  
経年的に取り組まれているだけあって、仮説の立て方、実験方法などが適切で、思考過程を積み上げていく、良い見本実験だと思います。

(理数科生徒保護者)  
スライドの作成の仕方がとても見やすかったです。

(大学教員)  
染まりやすい色、染まりやすい花というのはあるのでしょうか？ガーベラの選択が適当なのかの考察があればよかったです。

(理数科生徒保護者)  
先輩の研究をさらに深める事はスゴイです。

(理数科生徒保護者)  
先輩からの引き継ぎの課題に取り組み、良かったと思う。

(大学教員)  
実験区の目的を明確に説明するともっと良くなると思います。きちんと研究のスタイルになっていて良かったです。

(普通科生徒保護者)  
興味深い内容でした。ファンタジーの世界で、すてきな研究ですね。

(理数科生徒保護者)  
もう少し時間があれば、実験の結果も聞けたと思います。

(5) 生徒の成績評価

出欠（10点）、レポート（20点）、口頭発表（20点）、ポスター発表（10点）、小テスト（意識・意欲調査：10点）、パワーポイントシート（10点）、代表選考（5点）、取組（15点）で、合計100点満点による評価を行う。小テスト、取組については当該生徒の研究グループの担当教員が行い、レポート、ポスター発表、パワーポイントシートについては当該生徒のグループ以外の研究グループの教員の評価の平均とする。口頭発表については、課題研究校内発表会の外部審査員が評価を行う。

(検証)

生徒の科学的探究力の伸長や態度、発表会の様子及び生徒や担当教員へのアンケート調査結果をもとに関係教諭で協議を行った。

[4]実施の効果とその評価

(1) 生徒のアンケート

問1 積極的に参加できたか。		
1 できた	21	55%
2 どちらかといえばできた	16	42%
3 どちらかといえばできなかった	0	0%
4 できなかった	1	3%
問2 課題に応じてうまく探究(調査、実験、評価等)することができたか。		
1 できた	12	32%
2 どちらかといえばできた	22	58%
3 どちらかといえばできなかった	3	8%
4 できなかった	1	3%
問3 プレゼンテーションやレポート作成を主体的に創意工夫して行うことができたか。		
1 できた	15	39%
2 どちらかといえばできた	20	53%
3 どちらかといえばできなかった	2	5%
4 できなかった	1	3%
問4 自然の事物・現象に対する科学的探究力が増したか。		
1 増した	19	50%
2 どちらかといえば増した	16	42%
3 どちらかといえば増さなかった	1	3%
4 増さなかった	2	5%
問5 自己表現力(プレゼンテーション能力やレポート作成能力)が増したか。		
1 増した	21	55%
2 どちらかといえば増した	16	42%
3 どちらかといえば増さなかった	0	0%
4 増さなかった	1	3%
問6 今後もこの行事を実施した方がよいか。		
1 実施した方がよい	20	56%
2 どちらかといえば実施した方がよい	13	36%
3 どちらかといえば実施しない方がよい	2	6%
4 実施しない方がよい	1	3%

問7 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。

- ・時間があまり無かったので、有効に使うことの大切さを実感した。
- ・準備期間が短かった。
- ・ポスターは手間がかかるので無い方がよい。
- ・研究発表より研究をもっとしたい。
- ・楽しく研究ができた。
- ・自然科学に関心をもつきっかけとして、また深める機会として大変役にたち楽しめた。
- ・ポスターセッションを削って研究に充てる時間をもっと増やしてほしい。
- ・時間を増やしてほしい。部活に行けない日が続いてしまった。
- ・プレゼンテーション能力やレポート作成の力がついて良かった。
- ・普通の高校では経験することのできない良い経験ができたので良かった。
- ・(公開授業の)ポスターセッションで、県外からも人が来て充実していた。
- ・グループの仲が深まった。
- ・発表で緊張したが、終わってみるとやって良かったと思えた。
- ・各個人のスピーチ能力を高めることができ有意義なものであったと思う。

アンケートの集計結果より9割以上の生徒が積極的にできたようである。課題に応じてうまく活動できなかったと考える生徒が4名、自己表現（プレゼンテーション・レポート作成）を主体的にうまく活動できなかったと考える生徒が3名いる。自らの科学的探究力や自己表現力が向上したと考える生徒は9割以上いる。

## （2）教員アンケートより

- ・週1単位の授業時間プラス、放課後、休日を利用した活動で、総活動時間は、20時間から100時間までさまざま。平均は40時間前後であった。
- ・報告書の提出時期については早い、早すぎると回答する教員が多い一方、期限を設けることは大切とする教員もいた。形で残るものなので、時間を保証して欲しいとの意見もあった。
- ・ポスター発表会については、担当教員すべてが好印象を持った。ただし、リハーサルを2年生の理数科のみで行ったため、緊張感が足りなかったとの指摘もあった。
- ・課題研究のマニュアル化が必要かどうかについては意見が分かれたが、マニュアルを作らない方が良いとする意見の方が多かった。

## [5] 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

アンケート結果はとても良好に見えるが、本年度初めて実施したポスター発表会について「手間がかかる」、「研究の時間にしたい」、「情報が遅い」などの、批判的なコメントが目立つ。「情報が遅い」については、初の実施であったため、手探り状態で、情報が多少遅れ気味ではあったが、作業には影響がなかったと思う。「研究の時間にしたい」という意見については課題研究の3要素、研究、伝達、記録のそれぞれの意義、特に研究発表の意義を十分に指導しきれていなかったことが原因だと思われる。次年度は、特に発表の大切さを研究のスタート時、開講式でしっかり伝えて、また折を見て講義を入れることによって、バランス良く研究を進めていきたい。

本年度は県内外から多数の高校教員や大学の先生の参加もあり、生徒に緊張感を与え、大きな刺激になったと思う。その中で生徒たちは、ポスター発表という双方向の発表に戸惑いとしらさを感じたと思われる。その意味でも教育効果は高かったと思う。

また、例年のことながら部活動との両立も課題となっている。締切間際に集中して作業を行わないような計画を立てた指導が望まれる。

成果の普及については、課題研究校内発表会を本校のオープンスクール（11月3日）に行うことにより、理数科のみならず普通科生徒の保護者にも参加していただくことができた。また中学校教員や中学生、小松市内の高校生の参加もあり、地域への普及にもなったと思われる。本校のSSH研究成果発表会ではポスター発表を実施したが、県外から6名の高校教員の参加があったほか、県内から約20名の高校教員、中学校教員、大学教員の出席があり、十分な成果普及ができた。

## 「数学スーパーゼミⅡ」（2年生）

高校数学の授業では扱わない発展的な内容を少人数でのゼミ形式で学習する。今年度は以下の3講座を開講した。

Bゼミ : 「微分方程式入門」（指導 板東健寿教諭）

Mゼミ : 「マチンの公式  $\arctan 1 = \frac{\pi}{4}$  を用いた  $\pi$  計算」（指導 南陽利志教諭）

Hゼミ : 「整数の性質」（指導 東篤洋教諭）

### 微分方程式入門（Bゼミ）

#### [1] テーマの設定

微分方程式はこれまで「数学Ⅲ」の最後に登場し、扱う内容は変数分離形のみであった。しかし、微分方程式は積分計算の練習には最適であるため、「数学Ⅲ」の適当なところで指導してみたいと考えていた。物理現象を微分方程式で記述することで物理の授業と並行して進めると理解を助けるのではないかと考えた。ただ、変数分離形より進んだものは難しいので進度をあまり気にせず丁寧に指導したい。

#### [2] 内容

内 容
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 微分方程式の分類と名前の呼び方</li><li>・ 微分方程式を作ることとその解について</li><li>・ 微分方程式の一般解と特殊解について</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 変数分離形とその解き方を学ぶ</li><li>・ 練習問題をする。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・ 自然科学と微分方程式 (単振動、核分裂、速度に比例する抵抗を受ける落下運動)</li></ul>

#### [3] 成果と課題

ゼミの開始時期が授業で「積分」を学習する前だったことから新しい内容に興味を持ってくれた生徒がいたが、一方で難しく感じる生徒も多かった。そのため、微分方程式を解く過程で不定積分の公式をていねいに指導することが、生徒の理解につながるのではないかと、思い指導を行った。また、物理現象を微分方程式で記述する点に関しては、時間の制約を考慮して、例題を少なめに扱う必要がある。今回の反省を踏まえてよりわかりやすく、興味を持てる教材を作っていきたい。





マチンの公式  $\arctan 1 = \frac{\pi}{4}$  を用いた  $\pi$  計算 (Mゼミ)

### [1] テーマの設定

我々にとって円周率  $\pi$  は身近な数値の 1 つである。古代ギリシャのアルキメデスを始め、多くの先人たちが  $\pi$  の値に情熱をかけた。標記の公式を導いたジョン・マチンもその一人である。

本ゼミの実施時期が数学Ⅲの微分法を履修した直後であった。幸運にも  $\arctan x$  のテイラー展開を理解できる準備が整ったと言え、この好機を逃すまいと本テーマを設定した。ただし、生徒たちは複素数平面を履修しないので、基礎事項を補足する必要があった。

$\pi$  計算の歴史を振り返ることにより、人類の英知の一端を感じることを目標とした。

### [2] 内容

内 容
①アルキメデス法 ②テイラー展開の実践 ( $\sin x$ , $\cos x$ , $e^x$ , $\log(x+1)$ ) ③ $\frac{1}{x^2-1}$ の高次導関数についての考察 ④関数 $\arctan x$ の基礎事項
① $\arctan x$ をテイラー展開し、グレゴリー・ライプニッツ級数を導く ②複素数平面の基本事項 1 (導入)
①複素数平面の基礎事項 2 (ドモアブルの定理) ②マチンの公式を導く ③電卓による円周率 $\pi$ の手計算

### [3] 成果と課題

逆関数、無限級数、高次導関数など、既習の分野が多く盛り込まれていたため、生徒が意欲的に取り組む姿が見受けられた。理数科には数学を得意とする生徒が多いので、定義さえ理解できれば、先へ進むことは容易であった。また補足として取り上げた複素数平面にとっても興味を示し、複素数計算が図形的にどのような意味を持つのか(特に回転移動)によく歓声があがった。複素数の理解には複素数平面が欠かせないと感じた。

現在の豊かな生活が、多くの先人たちの成果の上に成り立っていることを、生徒が少しでも実感できたことが一番の成果であった。



## 整数の性質について (Hゼミ)

### [1] テーマの設定

この分野は、現在まで学習指導要領において詳しく取り扱われた時期はなく、教科書などにおいてもほとんど触れられていない。しかし、来年度から実施される新課程では取り上げられており、その重要性が増してきた。また、大学入試問題においては、途中計算等で整数問題に帰着して考える部分もよく見かける。そこで、このゼミで整数問題の基本的な考え方をいくつか学習することにより、整数問題についてより深く考え、処理できる力が身に付くと考え、このテーマを設定した。

### [2] 内容

内 容
素因数について学習する。素数の定義やその存在の無限性、素因数分解を利用した問題として、約数の個数、総和、素因数の個数、最大公約数、最小公倍数などの求め方を考え、例題の解答を求める。
不定方程式について学習する。不定方程式を解く際に、特殊解を求めれば解けることを学び、いくつかの問題を解く。さらに係数が大きく、特殊解を求めるのが困難な場合、ユークリッドの互除法の考えを利用して解く方法を学習する。
整数の積を用いた問題について学習する。整数の積の形に持っていけば解けることを学習し、いくつかの問題を解く。1つの文字が整数で1次のとき、別解があることを示し、それを用いても解いてみる。

### [3] 成果と課題

本ゼミは、整数問題をほとんど扱ったことがない生徒を対象としたため、すでに扱ったことのある生徒には易しかったかもしれない。ガウス記号を用いた部分については、いくらかは役だったと思う。しかし、節の末尾にそれぞれ関連問題も載せたにも関わらず、意欲的に解く生徒がいなかったのが残念だった。

また、全般的に「良かった」と考える生徒が多かったが、内容は初歩の初歩しか扱えず、その深みに導けなかったことが残念である。内容を精選し、少しでも深く考えることをさせていきたい。

### [4] 研究評価と課題

「数学スーパーゼミⅡ」アンケート

理数科2年生 回答数 (男 28, 女 12)

1. 3つのテーマに分かれて3回シリーズで行われたゼミについてどう思いましたか。		
①微分方程式入門 (Bゼミ)		
1 大変良かった。	12	30%
2 まあまあ良かった。	27	67%
3 どちらかといえばできなかった	1	3%
大変良かった理由：物理分野に関係があって興味深かった。		

②マチンの公式 $\arctan 1 = \pi/4$ を用いた $\pi$ 計算 (Mゼミ)		
1 大変良かった。	24	60%
2 まあまあ良かった。	15	37%
3 どちらかといえばできなかった	1	3%
大変良かった理由： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>\pi</math> の求め方に新しい考えが見いだせた。</li> <li>・ 古い偉人の考えたことが三角関数や複素数を使って考えることができとても面白かった。</li> </ul>		
③整数の性質 (Hゼミ)		
1 大変良かった。	14	35%
2 まあまあ良かった。	20	50%
3 どちらかといえばできなかった。	6	15%
大変良かった理由：今後役に立つことばかりだから。		
2、あったらいいなあと思うテーマがあれば書いてください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ (常) 微分方程式</li> <li>・ 受験で使えるもの</li> <li>・ 無限大について</li> </ul>		
3、少人数でのゼミは学習を進める上でどうでしたか。		
1 大変良かった。	15	40%
2 まあまあ良かった。	21	55%
3 わからない。	2	5%
4 良くなかった。	0	0%
4、体験や作業を通して学習することについてどう思いますか。		
1 大変良かった。	17	42%
2 まあまあ良かった。	21	51%
3 わからない。	2	5%
4 良くなかった。	1	2%
5、数学スーパーゼミ全般に対する感想や意見・来年度の提案など何でも書いてください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 頭だけではなく手など体を動かす作業があったらよかった。</li> <li>・ 来年もやったほうがよい</li> </ul>		

### 「スーパーグローバル」(3年生)

#### [1] 目標

「自然と科学」における3年間の学習活動の集大成として、1、2年次で習得した問題解決能力と英語運用能力を活用し、これまでの課題研究を英語論文に仕上げる。また、英語でプレゼンテーションを行うことにより、表現力・発表力を高め、国際的な科学技術者の育成を図ることをねらいとする。

#### [2] 内容

- (1) 2年次の発表を見直して、英語論文にまとめる。
- (2) 英語で発表し、質疑応答。さらに評価する。

	学習内容
1	オリエンテーション 日本語の発表原稿の見直し
2	英語の発表原稿原稿作成 A L Tによるチェック
3	英語のスライド作成 プレゼンテーションの練習
4	英語で発表及び質疑応答、評価 (発表時間：各班5分、質疑応答：各班2分)

### [3]成果と課題

昨年度行った課題研究を見直すことにより、内容については改善点が見えたり、新しい発見に気づいたり理解をさらに深めることができた。また、英語でのプレゼンテーションでは、昨年度の日本語でのそれと同様、他者に伝えることの難しさを改めて痛感し、その表現力・発表力の大切さを実感できたのではないだろうか。また、科学に関する基礎的な英語表現を英語教諭、A L Tと協議しながら学んだことは、将来大学等で研究を進めていく上でも貴重な体験となったと思われる。さらに、今年度は昨年度の反省を踏まえて、採点のみならず毎時の研究においてもA L Tに参加を願い、英語表現等の指導をしてもらった。生徒にとっては現時点での能力がより正確に是正され、評価されて良い刺激となった。

今後研究と発表の時間割の検討や、英語の担当教諭を増やす等の対策が必要である。最後の校内発表会が課題研究の決算となるようにしたい。

## 「チャレンジサイエンス」(3年生)

### [1]研究開発課題

普通科生徒を対象に2年次までの理科での既習内容をもとに、実験を中心とした体験的な授業を行う。その中で様々な実験手法や観察方法の習得、研究の手法と最先端の科学の現状を知ることにより、科学的探究力を高める。

### [2]研究開発の経緯

本校理数科の生徒は、1年次からの学校設定科目により、数多くの実験や実習の機会が与えられているが、普通科の生徒はそのような機会に乏しい。そこで、普通科を対象に、SSHで理数科の授業のために購入した器具や物品を用いた授業を開設した。

### [3]研究開発の内容

#### (仮説)

実験を中心とした体験的な授業や、大学から自然科学分野の研究者を招いて、高校の授業ではできない実験や講義を実施することで、生徒の興味・関心を喚起し視野を広げるとともに、科学的探究力を高めることができる。

## (内容・方法)

学期	学習内容(教科書・補助教材など)	学習の目標	備考(テスト等)	
一学期	中間 考查	化学分野を学習する。 実験 フェノール、実験 アニリン、 実験 ハロゲン、実験 硫酸と硫化水素、 実験 酸素の分子量、 実験 アルカリ金属とアルカリ土類金属、 実験 アルミニウムと亜鉛	・様々な実験手法や観察方法を習得する。 有機化学の実験について 無機化学の実験について 理論化学の実験について	
	期末 考查	実験 溶液の凝固点、 実験 コロイド、実験 炭化水素、 実験 カルボン酸とエステル、 実験 二段階中和、 実験 緩衝溶液	・データロガーやパソコンを使った実験をとおしてより高度な探究能力を身につける。  理論分野の実験について データロガーを使った実験について パソコンを使ったデータ処理について	定期考査は実施しない
夏季休業				
二学期	中間 考查	《物理分野》 実験 運動量の保存(1次元衝突) 実験 コインの衝突(2次元衝突) 実験 長いストロー吹き矢はなぜ飛ばか 実験 等速円運動 実験 単振り子による重力加速度の測定 《生物分野》 実験 制限酵素によるDNAの切断と電気泳動	・様々な実験手法や観察方法を習得する。	
	期末 考查	《物理分野》 実験 弦の共振 実験 気柱の共鳴 実験 ガラスの屈折率 実験 電池の起電力と内部抵抗 実験 熱の仕事当量 《生物分野》 実験 遺伝子組換え～光る大腸菌をつくる～	・実験を通じて理解を深める。	定期考査は実施しない
冬季休業				
三学期	学年 末 考 査	総復習	・基本事項の確認を行い、基礎力の定着をはかり、応用力をつける。	学年末考査は実施しない

3年生普通科理系 生徒159名を対象に、1学期は全員化学分野を、2学期は物理分野と生物分野に分けて実施した。生物分野では10月には外部講師として石川県立大学の中谷内修先生を招いて特別実習を実施し、また、11月には本校の寺岸俊哉教諭が大腸菌を用いて遺伝子組換え実習を行った。この他、10月に東北大学の渡辺正夫先生を招いて講演会を実施した。

## (検証)

実験、実習後の生徒のレポートや感想をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

## [4]実施の効果とその評価

## 生徒の感想

- ・実験では今まで使ったことがない器具や試薬を使ったので少し緊張したが、うまく実験を行うことができた。電気泳動は知識として頭の中にはあったけれど、自分の目で見るのは初めてで、本当にこんな風に動いていくのだと思い感動した。これで知識としても視覚的にも頭に入れることができたのではないかとと思う。

- ・今までDNAや制限酵素については授業で習ったことしか知らなかったけど、実際にこれらを使って研究している方と一緒に実習をすることができて、前よりも身近に感じるようになりました。電気泳動をした後、機械を通して見たときに、DNAが帯をつくって光っているのが見えてきれいだったし、実際に自分の目で電気泳動の結果を見ることができたので、とても貴重な体験になりました。遺伝子についてもっと知りたいと思いました。
- ・今回の講義を聞いて植物に興味がわきました。個人的には植物より動物のほうが好きなのですが、これからは身の周りの植物を観察し、しくみについて考えてみたいと思いました。
- ・遺伝子組換えでこの世に存在しない生命体を生み出したのは、不思議な感じでした。私たちは様々な遺伝子操作によって恩恵を受けていますが、この技術の乱用は多大な危険や生命倫理をゆるがす事態を引き起こしかねないということがわかりました。

高校レベルよりやや高度な内容の実験があったが、生徒のレポートや感想からは、実物に触れることや、見て確かめることにより、知識が定着することはもちろん、さらなる好奇心がわき、科学的探究力が高まったと推察される。また、担当した教員からも、生徒の向上心と同時に自分の向上心も高まったとの感想を得ている。

#### [5] 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

今年度は2回外部講師を招いて特別実習と講演会を行ったが、特別実習は3時間で実施し、講演会は1時間で実施している。内容を考えるといずれも時間が不足していたと言わざるをえない。次年度は時間をしっかりと確保した上で、十分な事前指導の後に外部講師を招きたい。また、外部講師が生物分野に偏ってしまったため、次年度は他分野の実習や講演会を実施したい。

成果の普及については、SSH指定による理数科の授業で得られた器具や物品、教員の指導力を、普通科の生徒たちに還元することができた。今後も、SSHによって得られたノウハウを活用し、普通科の生徒の指導に当たりたい。

## 2. 学校設定科目と行事の関わり

### 【仮説①】 (3)

授業内でのグループ活動や共同研究、校外での行事を通して研究する態度を学ぶと共に、集団生活を通して人間力の向上を図ることができる。

#### ○研究内容・方法・検証

1年生を対象に、8月に行われる「野外実習」と9月に行われる「関東サイエンスツアー」及びそれらの事前学習、事後学習、研究報告を「総合科学」に於いて行い、研究する態度を養う。また、集団生活を通して生徒たちの表現力、人間力を育成する。

生徒のアンケート調査結果、意見をもとに担当教員で協議し、その成果の検証を行った。

### 1) 野外実習と「総合科学」

#### 野外実習 (1年生)

##### [1]研究開発課題

2泊3日のプログラムの中で、生物分野と地学分野の野外を中心とした実習を行う。実際に見て、触れることにより科学的探究力を高め、また、グループで実験・実習を行うことにより、協調性等の人間力を育成することを目標とする。

##### [2]研究開発の経緯

昭和61年(1986年)から行われている本校の野外実習は25年以上の歴史を持つ理数科の行事である。SSH指定を受けて、従来の実習内容に加えて、科学的探究力、人間力の育成を念頭に置いたプログラムに深化させている。

- |    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 1月 | 野外実習内容の検討                       |
| 6月 | 総合科学でガイダンス(1時間)<br>普通科からも参加者を募集 |
| 7月 | 総合科学で事前学習(3時間)                  |
| 8月 | 野外実習実施(2泊3日)、レポート作成             |
| 9月 | レポートをもとに総合科学で報告書作成(2時間)         |

##### [3]研究開発の内容・方法

生物と地学の実習体験学習で、1日目は能登での生物分野の実習、3日目は金沢へと移動し、地学分野の実習を行った。生物分野では能登町の能登少年自然の家周辺の平島海岸、及び海洋ふれあいセンター付近の海洋で磯採集を行い、種同定、標本作成、ウニの発生観察を行った。また、地学分野では金沢市の大桑貝殻橋付近の大桑層で化石採集を行った。参加者は1年生理数科39名、1年生普通科2名の合計41名であった。実習日程は以下の通りである。

1日目	午前	平島にて海洋生物観察
		ウニ採集
	午後	ウニの発生実験
		ウニの発生観察
夜間	地学講話（地球について）	
	ウニの発生観察	
2日目	午前	海洋ふれあいセンターにて海洋生物採集
	午後	海洋ふれあいセンターにて海洋生物観察、種同定、海藻標本作製
	夜間	ウミホタルの採集・観察
		ウニの発生観察
3日目	早朝	ウニの発生観察
		後片付け
	午前	金沢へ移動
	午後	石川県立自然史資料館で昼食、同資料館の見学 地学実習 大桑で化石採集、地質観察（外部講師）

#### [4]実施の効果とその評価（検証）

##### 生徒アンケートの結果

問1 積極的に参加できたか。		
1 できた	13	32%
2 どちらかといえばできた	26	63%
3 どちらかといえばできなかった	2	5%
4 できなかった	0	0%
問2 顕微鏡等を使ってウニの発生の様子を観察できるようになったか。		
1 できるようになった	23	56%
2 どちらかといえばできるようになった	15	37%
3 どちらかといえばできなかった	2	5%
4 できなかった	0	0%
問3 地質観察の方法等を理解し、観察できるようになったか。		
1 できるようになった	8	20%
2 どちらかといえばできるようになった	29	71%
3 どちらかといえばできなかった	4	10%
4 できなかった	0	0%
問4 グループ内で互いに協力し、実験・実習を円滑に行うことができたか。		
1 できた	17	41%
2 どちらかといえばできた	22	54%
3 どちらかといえばできなかった	2	5%
4 できなかった	0	0%
問5 今回の行事を通して科学的探究力が増したか。		
1 増した	14	35%
2 どちらかといえば増した	25	62%
3 どちらかといえば増さなかった	1	3%
4 増さなかった	0	0%
問6 今回の行事を通して協調性が増したか。		
1 増した	17	42%
2 どちらかといえば増した	21	51%
3 どちらかといえば増さなかった	3	7%
4 増さなかった	0	0%



問7 来年度もこの行事を実施した方がよいか。		
1 実施した方がよい	22	54%
2 どちらかといえば実施した方がよい	17	41%
3 どちらかといえば実施しない方がよい	2	5%
4 実施しない方がよい	0	0%

問8 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめてください。

- ・はっきりと返事をするように何回も注意を受けた。
- ・最初はできなかったが、共同作業の中で自分のやることをみつけるようになった。
- ・眠れる時に寝た方が良かった。
- ・体調管理は自分でしっかりと行うべきだった。
- ・実習前から体調に気を付けた方がよい。
- ・暑い中での実験や実習で忍耐力が必要なことがわかった。
- ・時間にルーズなところや自己中心的な行動をしてしまうので、なおすよう努力して次のステップへ行けるようにしたい。
- ・時間を守る意識が強くなった。
- ・ウニの雌雄の判別が難しかった。
- ・生物・地学に対する興味が強くなった。
- ・今まで実験器具を使いこなすのが苦手だったが、実験をたくさんしたので苦手意識を払拭することができた。
- ・生き物への接し方、集団行動での大切なことを学んだ。
- ・1時間1回の水替えなど大変だったが、成長するというウニを観察するのは楽しかった。
- ・みんなと結束力が強まった。
- ・野外炊飯でクラスの協調性が大きく増した。
- ・ウニの採集、実験など授業の枠ではできないくらいの長い時間をかけてやるのが良い経験となった。
- ・地質観察について、もっと詳しく学びたかった。
- ・やりがいのある行事だと強く感じた。
- ・普通科からの参加だったがとても楽しかった。来年も普通科から参加できるとよいと思う。



生徒に対するアンケート結果は、普通科の生徒2名を含めて参加者全員が肯定的な意見であったが、昨年と比較すると積極的な参加者が減少したので、事業の意義を再確認して学習効果の向上を図りたい。実物を見て、触れて、じっくりと観察できたので、生物・地学を学ぶよい機会となった。

#### [5] 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

今年度から普通科1年生の参加者も得て、理数科の事業の普及と拡大につながることができた。ただ、暑い時期なので暑さ対策にエネルギーをさかないわけにはいかず、集中力や生活リズムに配慮が必要となってきた。夜間の観察の負担を最大限に軽減するタイムスケジュールと指導を検討しなければならない。理数科1年生にとっては大変人気の高い事業であり、来年度以降も継続するためには、引率者の打ち合わせをしっかりと行い役割分担の効率化をはかり、新旧のメンバーがお互い交代できる体制作りをしていく必要がある。また、本実習は基本的な生活習慣と集団生活のマナーを学ぶための研修としての側面がある。「しつけ」の面も教材化できる部分については教材化する方向で検討を進める。

## 2) 関東サイエンスツアーと「総合科学」

### 関東サイエンスツアー（1年生）

#### [1] 目的

- (1) 第一線の研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることにより、科学技術に関する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる。
- (2) 校外での行事を通して研究する態度を学ぶと共に、集団生活を通して人間力の向上を図ることが出来る。

#### [2] 内容

##### (1) 本年度の概要

科学に対する興味・関心を喚起し、科学的探究力を育成するため、研究施設が集中する関東方面（東京、神奈川）へのサイエンスツアーを企画した。「第一線の研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることにより、科学技術に関する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる。」を目的に、理数科1年生40名を対象に9月29日(木)～10月1日(土)の日程で実施した。研修先は、大学（東京大学医学研究科・工学研究科、東京工業大学生命理工学研究科）、研究施設（清水建設技術研究所、海洋開発研究機構、理化学研究所（横浜）、超伝導産業技術センター、情報通信機構）、博物館等（国立科学博物館・日本科学未来館）の計10施設であった。

実施後に生徒に対して行ったアンケート調査の集計結果では、東京大学では肯定的な回答（「大変よかった」、「よかった」）が100%、他の大学、施設においても95%以上であった。

生徒たちにとって、「直接第一線で活躍する研究者と対話できる」、「最先端の研究を間近に見られる」点がよかったようである。また、関東サイエンスツアーに参加することで「科学に対する興味・関心が深まった。」、「進路選択の参考になった。」との感想を持つ生徒が多かった。以上のことから、関東サイエンスツアーは、成果のある事業であったと判断した。その一方で、「各研究室・施設での見学時間を長くして欲しい」、「事前学習の時間を十分確保して欲しい」等の改善点も寄せられた。

##### (2) 今年度の方針

対象生徒及び事業に対する考え方は引き継ぎながら、昨年度の反省に基づき、今年度は以下の3点を改善することにした。

1. 移動時間を短縮するため、研修先を東京都近郊の研究所・施設とし電車で移動する。
2. 研究者との対話によって様々なことを学んだ生徒が多かった点を重視して、生徒達が自ら疑問をもち、積極的に質問ができるように研修ワークシートを改善する。
3. 宿泊地でも落ち着いて研修内容の整理ができるようにするため、同じ宿泊所に2泊する。

(3) 取組の経過

1. 事前準備と事後処理

期 日	内 容
4月上旬～5月 5月下旬	各施設に研修依頼、申込書送付、研修内容の協議 事前研修用資料作成
7月中旬	研修先希望調査
7月下旬	事業評価表の作成
8月下旬	担当業者決定、打ち合わせ
9月上旬～中旬	報告書の担当割り、部屋割り 保護者用案内及び参加承諾書の配布
9月27日(火)	関東サイエンスツアーしおり完成・配布
9月29日(木)	引率者及び添乗員最終打ち合わせ、各施設との最終打ち合わせ
10月 1日(土)	関東サイエンスツアー実施
10月 1日(土)	アンケート調査(研修内容に関する調査・事業評価に関する調査)実施
10月 7日(金)	生徒報告書原稿締め切り
10月24日(月)	食費等の集金
10月下旬	報告書完成、各施設に礼状とともに送付

2. 事前研修

期 日	内 容
6月10日(金)	事前研修①：日程及び研修先、研修の心構え、研修ワークシートの書き方、日本科学未来館での個別活動・グループ活動内容、報告書の作成方法等について説明した。
7月中旬	研修先の説明及び希望調査
9月上旬	事前研修②：報告書の担当割り、部屋割り、飛行機等の座席割りの決定
9月上旬～中旬	事前研修③：各人が研修先の研究内容をWebページで調べてまとめた。 関東サイエンスツアーしおりの作成。

3. 事後研修

期 日	内 容
10月上旬	報告書原稿作成(提出締め切り10月21日(金))
10月上旬～	事後研修：各人がパワーポイントでスライドを作成。
11月 1日(火)	関東サイエンスツアー発表会

(4) 日程及び内容

(詳細については「関東サイエンスツアー報告書」P2～P4参照)

第1日 9月29日(木)

7:00 集合・出発式

8:05 小松発(ANA 752便) → 9:10 羽田空港

10:50～13:00 上野国立科学博物館(昼食 持参弁当で各自)

14:00 東京大学本郷キャンパス(赤門・安田講堂→グループ研修)

医学系研究科と工学系(航空工学)研究科と工学系(電気)・情報理工学研究科の  
3グループに分かれての研修(14:00～16:00)

(夕食はキャンパス内で各自)

18:30 赤門集合 出発

18:50 水月ホテル鷗外荘着 研修ワークシート記入・提出後、各自学習

第2日 9月30日(金)

- 6:30 起床  
7:00 朝食  
8:00 水月ホテル鷗外荘発  
9:30 ①清水建設技術研究所(9:30~11:30) ②海洋開発機構(9:30~12:05)  
次の研修場所へ移動、昼食(各自)  
14:00 4グループに分かれての研修(14:00~16:30)  
①国際超電導産業技術センター ②情報通信研究機構  
③理化学研究所(横浜) ④東京工業大学  
移動 夕食(各自)  
18:30 水月ホテル鷗外荘着 研修ワークシート記入・提出後、各自学習

第3日 10月1日(土)

- 6:30 起床  
7:00 朝食  
9:00 水月ホテル鷗外荘発(貸切バスで移動)  
10:00 日本科学未来館着  
日本科学未来館での研修(10:00~13:00)  
研修ワークシート記入・提出  
13:00 日本科学未来館発(昼食は弁当) → 14:00 羽田空港着  
15:05 羽田空港発(ANA755便) → 16:05 小松空港着  
16:30 解団式後、解散



(5) 研修を充実させる工夫

今までの事例から生徒達は、研究者の方々と直接対話をすることによって、様々な刺激を受け多くのことを学ぶことがわかった。そこで、事前学習において研修先を調べ、疑問点や興味・関心を持った話題等をプリントにまとめさせ、当日、研究者に質問をして解決していくことを奨励した。また、研修先ごとに使用するワークシートには、「積極的に考え新たな疑問を発見し解決しよう!」という欄を設けた。

本校のSSH事業を通して身に付けさせたい力の一つである自己表現力（レポート作成能力、プレゼンテーション能力）を高めるために、今年度も関東サイエンスツアー報告書（生徒達の手書きの報告書原稿、日程及び研修内容、アンケート調査集計結果等をまとめたもの）を作成した。なお、生徒に報告書原稿を作成させるにあたって、次の3点を配慮した。①研修の目的意識を高めるために、各人が報告する研修先は事前に割り振っておく。②報告内容は、研修内容、要点、感想・意見等とし、研修ワークシートの項目と対応させる。③個人的な考えに偏らず、内容をよりよいものにするために、他の生徒の手書きの研修ワークシートも参考にまとめさせる。さらに、報告書を利用してスライドを作成しクラス内でプレゼンテーションを行った。

### [3]成果と課題（研究評価）

#### （1）事業評価に関する調査より

関東サイエンスツアー研修終了後に研修内容に関するアンケート調査（対象：生徒40名）及び事業評価に関するアンケート調査（対象：生徒40名及び引率教員5名）を実施した。回収率は100%であった。その集計結果をもとに、成果と課題を考察した。

「大学や研究施設で行われている研究に興味をもち、研究者や技術者に質問できたか」、「日本科学未来館での個別研修及びプレゼンテーションをしっかりと行うことができたか」、「今回の行事を通して自己表現力（プレゼンテーション能力やレポート作成能力）が増したか」（＝身に付けさせたい力に対応する具体的な質問項目）の問いかけに対しては、肯定的な回答がそれぞれ80.0%、87.5%、95.0%であった。

「今回の行事を通して科学的探究力は増したか」（＝身につけさせたい力に対応する具体的な質問項目）の問いかけに対しては、肯定的な回答が100%であった。

以上の結果より、関東サイエンスツアーによって、生徒の科学的探究力や自己表現力が増したと判断でき、本事業の目的は十分達成できた。

#### （2）今後の課題

1. 東京大学での研究室訪問は生徒へのインパクトが強く、続けていったほうがよいと考えられる。しかし、各研究室への生徒の割り振り方や研修時間等については検討する必要がある。
2. 本年度は2日目のグループ別研修を東京、神奈川の研究所及び大学とした。内容に関しては満足いく結果が得られたが、移動や食事時間の確保が困難なグループもあった。来年度に向けて行程を工夫する必要がある。
3. 特定の生徒の発言が目立ち、偏りが大きかった。すべての生徒が発言できるように事前学習から質疑応答の大切さについて理解させなければならない。

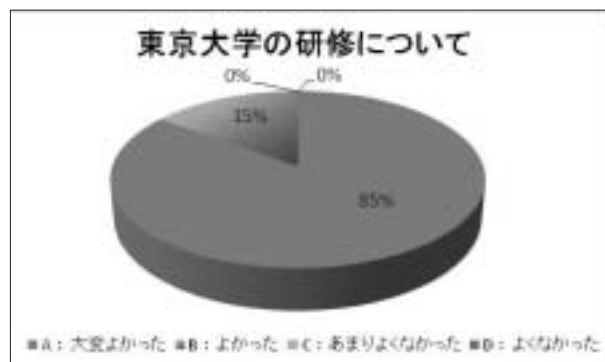
### [4]アンケート調査集計結果

理数科1年生40名を対象に、関東サイエンスツアー最終日（10月1日）に実施した。回答率は100%であった。

(1) 研修内容に関する調査結果

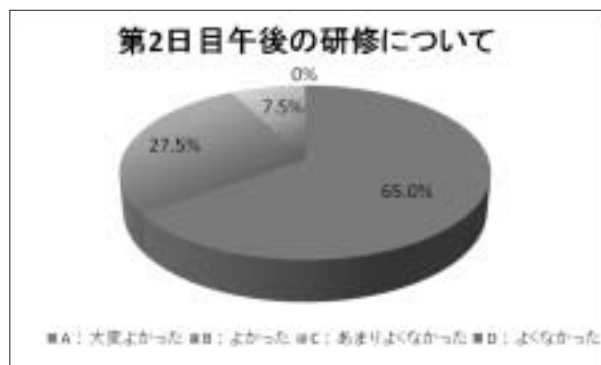
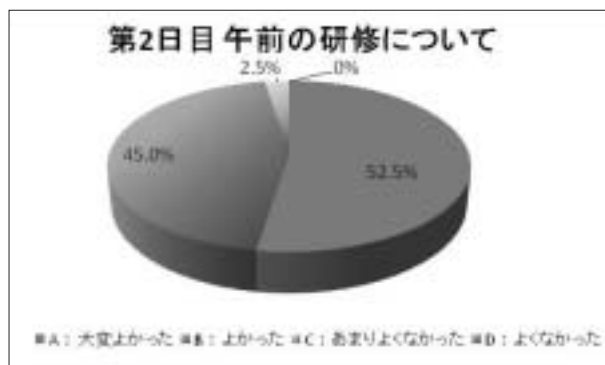
1 東京大学での研修はどうでしたか。

選択肢	A:大変よかった	B:よかった	C: あまりよくなかった	D:よくなかった
人数(百分率)	34人(85%)	6人(15%)	0人(0.0%)	0人(0.0%)



2 第2日目午前の班別研修はどうでしたか。

選択肢	A:大変よかった	B:よかった	C: あまりよくなかった	D:よくなかった
人数(百分率)	21人(52.5%)	18人(45.0%)	1人(2.5%)	0人(0.0%)



3 第2日目午後の班別研修はどうでしたか。

選択肢	A:大変よかった	B:よかった	C: あまりよくなかった	D:よくなかった
人数(百分率)	26人(65.0%)	11人(27.5%)	3人(7.5%)	0人(0.0%)

その理由を書きなさい。

<A:大変よかった・B:よかった>の意見(抜粋)

- ・どの施設も非常に丁寧にわかりやすい研修を行ってくださったので、日頃学べない様々なことを学べた。
- ・科学技術についてとても参考になり、またおもしろい話も聞くことができた。
- ・東大では最先端の研究に触れることができた。清水建設はビルを建設するだけにとどまらず、いろいろな分野にわたる研究を行っていることがわかった。
- ・たくさんの場所を見学し実験もできた。
- ・東大では説明してくれた大学院生の方たちが親近感のある人たちだったので、質問しやすかった。少人数の実習形式で質問がしやすかった。

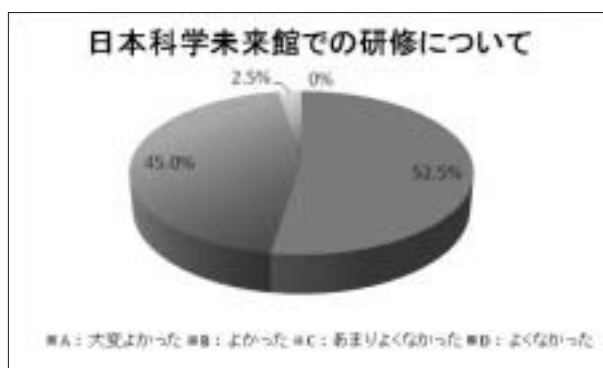
- ・東大で人工衛星との交信の様子を見ることができた。
- ・今まで少しだけ興味を持っていた分野に更に興味を持てた。
- ・研究者という職業の楽しさがわかった。
- ・講義と質問をする時間がたくさんあって、理解がとても深まっていくような気がした。
- ・研究所で働いている人たちの考えや志に触れることができた。
- ・興味関心のある分野は非常に楽しかったので難解なこともがんばって理解することができた。

<C:あまりよくなかった>の意見（抜粋）

- ・難しすぎて全然理解できなかった。
- ・あまり質問ができず理解が浅くなってしまった。
- ・後ろの方で聞いていたら内容がよく把握できなかった。2日目の研修は内容が難しかった。

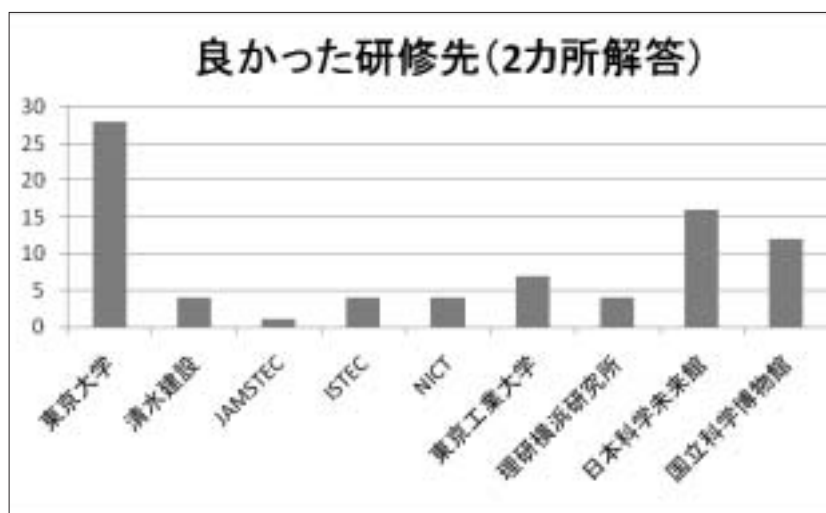
#### 4 日本科学未来館での研修はどうでしたか。

選択肢	A:大変よかった	B:よかった	C: あまりよくなかった	D:よくなかった
人数(百分率)	21人(52.5%)	18人(45%)	1人(2.5%)	0人(0.0%)



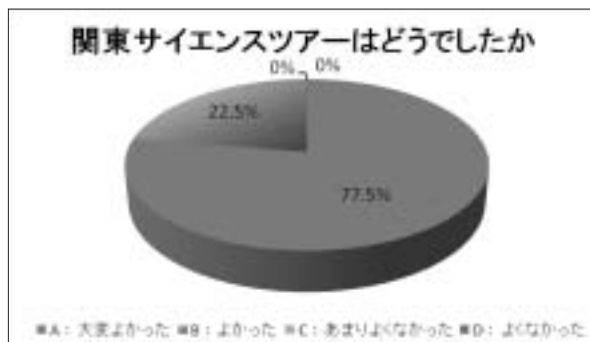
#### 5 訪問した研究施設の中でよかった施設を2つ選んでください。

東京大学	28人
清水建設	4人
JAMSTEC	1人
ISTEC	4人
NICT	4人
東京工業大学	7人
理研横浜研究所	4人
日本科学未来館	16人
国立科学博物館	12人



6 全体を通して関東サイエンスツアーはどうでしたか。

選択肢	A:大変よかった	B:よかった	C: あまりよくなかった	D:よくなかった
人数(百分率)	31人(77.5%)	9人(22.5%)	0人(0.0%)	0人(0.0%)



その理由を書きなさい。

<A:大変よかった・B:よかった>の意見(抜粋)

- ・貴重な経験が数多くできたから。(A)
- ・興味深く聞くことができ、後でみんなで話し合えた。(A)
- ・説明不足な研修先があった。(B)
- ・研修先の選択の都合で超伝導の話が聞けなかった。(B)

- ・たくさんの人たちのお話を聞くなかで疑問に思ったことをどんどん質問することで“探究心”が養われた。(A)
- ・研修はよかったが部屋に人が多くて少し嫌だった。(B)
- ・この3日間で心理的に成長することができた。また、大きなトラブルもなかった。(B)
- ・ウニ研の時より自分の考えで自由に動ける機会があった。(A)
- ・常に新鮮な感覚を味わった。(A)
- ・東京大学など対話形式の実習で、めったにできない経験ができた。(A)
- ・説明してくれた人たちが気さくな人ばかりだった。(A)

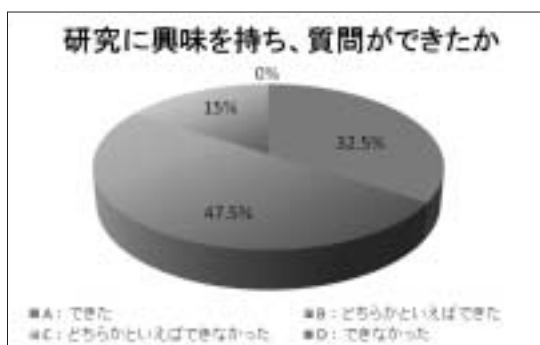
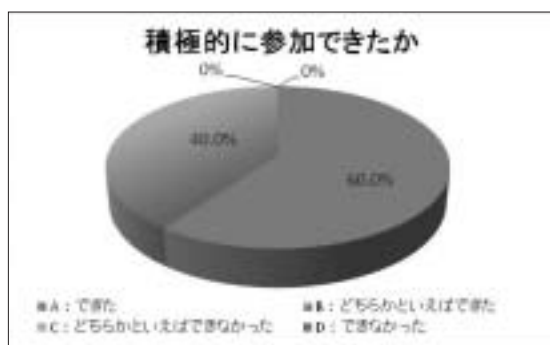
(2) 事業評価に関する調査結果

1 積極的に参加できましたか。

選択肢	A:できた	B:どちらかといえばできた	C:どちらかといえばできなかった	D:できなかった
人数(百分率)	24人(60.0%)	16人(40.0%)	0人(0.0%)	0人(0.0%)

2 大学や研究施設で行われている研究に興味をもち、研究者や技術者に質問できましたか。

選択肢	A:できた	B:どちらかといえばできた	C:どちらかといえばできなかった	D:できなかった
人数(百分率)	13人(32.5%)	19人(47.5%)	6人(15.0%)	0人(0.0%)



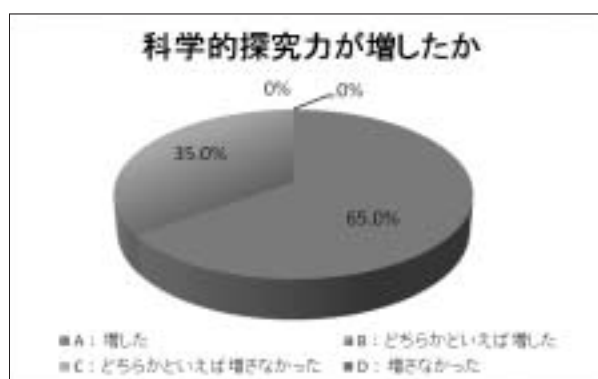
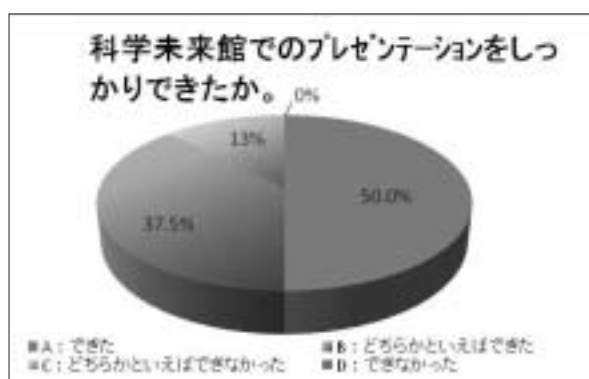


3 日本科学未来館での個別研修及びプレゼンテーションをしっかりと行うことができましたか。

選択肢	A:できた	B:どちらかといえばできた	C:どちらかといえばできなかった	D:できなかった
人数(百分率)	20人(50.0%)	15人(37.5%)	5人(12.5%)	0人(0.0%)

4 今回の行事を通して科学的探究力が増しましたか。

選択肢	A:増した	B:どちらかといえば増した	C:どちらかといえば増さなかった	D:増さなかった
人数(百分率)	26人(65.0%)	14人(35.0%)	0人(0.0%)	0人(0.0%)

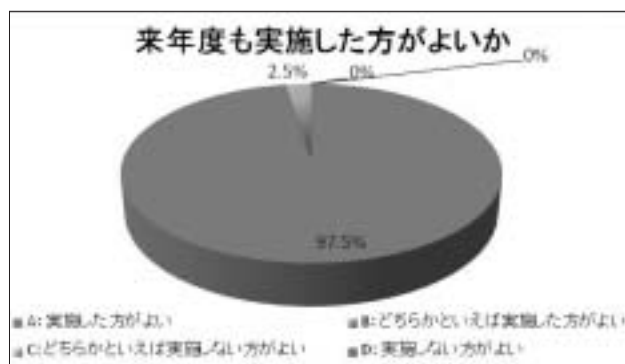
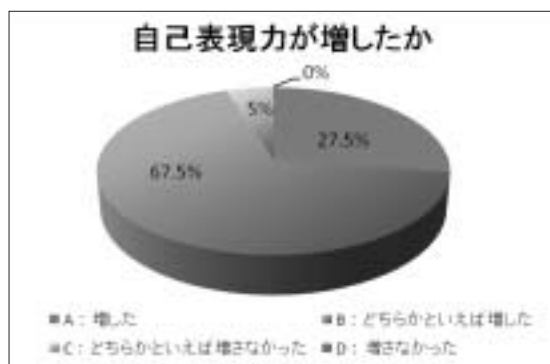


5 今回の行事を通して自己表現力（プレゼンテーション能力やレポート作成能力）が増しましたか。

選択肢	A:増した	B:どちらかといえば増した	C:どちらかといえば増さなかった	D:増さなかった
人数(百分率)	11人(27.5%)	27人(67.5%)	2人(5.0%)	0人(0.0%)

6 来年度もこの行事を実施した方がよいと思いますか。

選択肢	A:実施した方がよい	B:どちらかといえば実施した方がよい	C:どちらかといえば実施しない方がよい	D:実施しない方がよい
人数(百分率)	39人(97.5%)	1人(2.5%)	0人(0.0%)	0人(0.0%)



7 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめてください。

- ・深くまで掘り下げて、最先端の科学について学ぶことができたと思う。一部理解しづらい所もあったが非常に楽しかった。
- ・事前学習の時間を増やしてほしい。基礎知識をもって聞きたいので、何を話してもらえるか事前に教えて欲しい。
- ・もう少し勉強した内容を頭に入れておけば、もっと深いところまで理解することができたと思う。研修先によってたくさん質問ができた所もあれば、できなかった所もあったが、研修先の方々は親切に教えて下さってとても分かりやすかった。
- ・東大では留学生の方が研究のプレゼンテーションを日本語で行っていたが、いっそのこと英語でももらったらどうか。(科学と英語の勉強になる。)
- ・自由時間が欲しかった。
- ・科学への興味・関心が増した。
- ・全体的には有意義なものだった。でも日程が詰まりすぎて、もう少しゆとりが欲しかった。
- ・集団行動はユニ研(野外実習)の時と比べると周りのことを考えて動けたと思う。
- ・自分の行きたい研修先を選択できてよかった。
- ・メモをうまくとることができず、準備してきた質問ができなかった。
- ・科学未来館や科学博物館は見る所がたくさんありすぎるので、個人がどこを見るか絞りこむ為の事前学習の時間があつたほうが、楽しんだり興味のある分野に対しての理解を深めたりすることができると思う。
- ・自分の足でたくさん動いて学習できたので充実感を持てた。
- ・プレゼンテーションを7分間することは意外に難しいことがわかった。
- ・ツアーが充実したものになるか、つまらないものになるかは行くまでの自分の行動で決まる。下調べと気合いが大事だ。

【仮説①】 (3) に対する評価と検証

校外での行事に向けて、授業に於いて十分に事前学習、事後学習を行い、研究する態度を身に付けさせると共に、生徒の科学的探究力や自己表現力を育成することができた。また集団生活や事後の発表を通して人間力の向上を図ることができた。

○教育課程の編成に関して

研究対象生徒1年生の「野外実習」と「関東サイエンスツアー」に関しては学校設定科目「総合科学」の中で事前学習、事後学習及び研究報告(報告書作成、小グループ発表会)を行った。生徒たちは「総合科学」で学習した報告書の書き方(国語分野)やコンピュータにおける情報の表し方(情報分野)を駆使して十分な成果をあげることができた。(Ⅲ. ③(1) 1. 学校設定科目「総合科学」の項目で検証済み) これら事前学習、事後学習及び研究報告を充実させるために、本研究の学校設定科目「総合科学」のように教育課程の展開の中でその時間を十分に確保することは必須のことと思われる。

### 3. レーダーチャートの活用

#### 【仮説①】 (4)

生徒に身に付けさせたい4つの力の伸長度を自己評価させ、レーダーチャートを活用してその変容を追跡することにより、個々の生徒の変容の度合いを把握することができる。

#### ○研究内容・方法・検証

質問紙に自己評価を記入させ、身に付けさせたい4つの力の伸長度を分析し、個々の生徒に対してレーダーチャート及び生徒の活動内容を示した「SSH学習の記録」を作成する。この記録を使用しながら個々の生徒に面談したり、生徒の変容の度合いを観察したりすることにより検証を行った。

#### レーダーチャートを活用した評価

##### [1]目的

レーダーチャートを活用し、生徒に身に付けさせたい4つの力の評価を明確にし、生徒の変容の度合いを把握する。

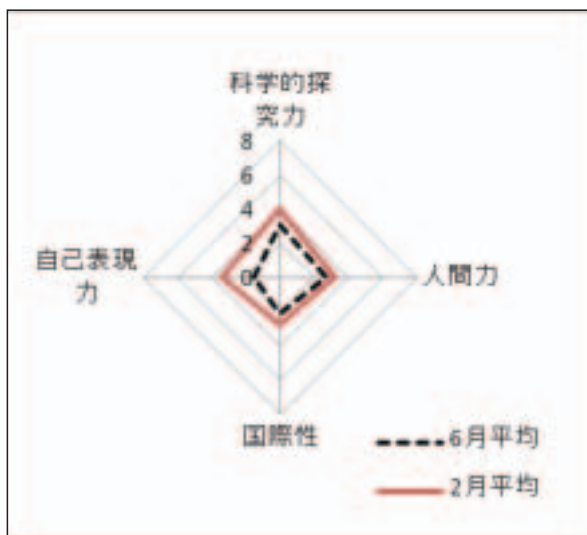
##### [2]研究開発の内容

- ・ 6月と2月に「SSH事業聞き取り調査」を行い、そのデータをもとに、レーダーチャートを作成し、生徒の変容を分析した。
- ・ 6月の調査結果によるレーダーチャートを用いて個人面談を行い、身に付けさせたい力の確認と方法について生徒に指導、助言を行った。

##### [3]評価（対象生徒 理数科1年生40名）

##### 1) 学年全体に対する評価

	科学的探究力	人間力	国際性	自己表現力
6月平均	3.1	2.7	2.1	1.5
2月平均	4	3.2	2.8	3.4
変化量	+0.9	+0.5	+0.7	+1.9



6月の調査結果と2月の調査結果を比較すると、4つの力がバランスよく伸びてきていることがわかった。

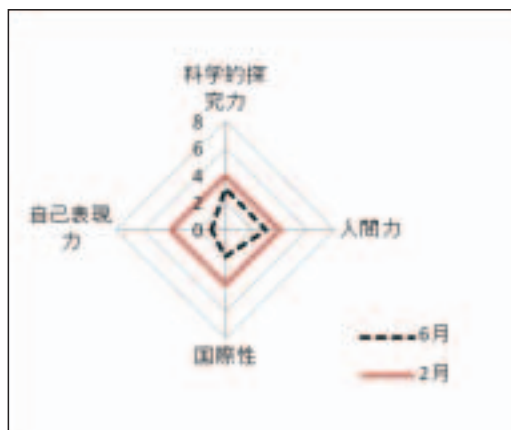
この結果から、6月のデータをもとにレーダーチャートを作成し、個人面談を行ったことが生徒に効果的に働いたと考えられる。

## 2) 個別の生徒に対する評価

生徒の調査結果を整理すると、次の3つのパターンに分類できることがわかった。

	①生徒 A	②生徒 B	③生徒 C	その他
人数	24	9	5	2

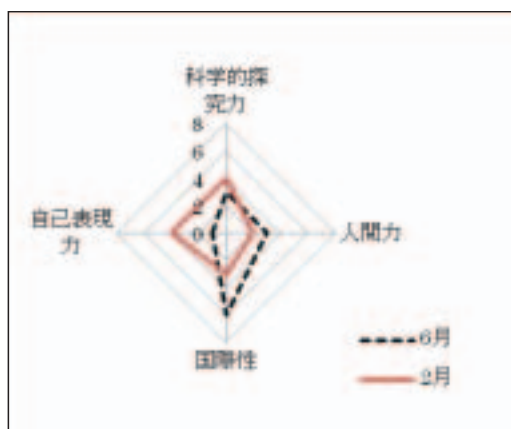
### ①生徒 A



40名中24名の生徒がこのタイプに属する。  
すべての力において6月の調査から伸びを示した生徒たちである。

調査、面談からこのタイプの生徒は、SSH事業に興味・関心を示し、積極的に取り組んでいることがわかった。

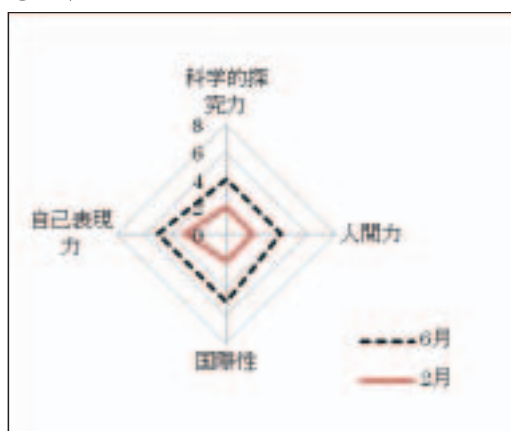
### ②生徒 B



40名中9名の生徒がこのタイプに属する。  
一部の力が6月の調査より下がったものを有する生徒たちである。

6月の調査において4つの力のうち特に弱いところがあり、今後それを伸ばして行きたいと考えていた生徒である。

### ③生徒 C



40名中5名の生徒がこのタイプに属する。  
すべての力において、力が下がったと答えた生徒たちである。

6月の調査後の面談の時に、6月はまわりを考えずに回答したが、まわりと比較すると自分には力がついてないと判断した結果であるということがわかった。

#### 【仮説①】 (4) に対する評価と検証

SSH事業調査に基づきレーダーチャートを作成して、生徒に面談を行ったが、実態を把握し評価法を考察するには至らなかった。また、生徒の自己評価だけでなく教員等の他者による評価をどのように反映させ、生徒に還元していくかが課題である。

- 「学習指導要領に示す教育課程の基準の変更・特例に関して」  
必要となる教育課程の特例とその適用範囲

○削減する教科・科目

教科名	科目名(単位)	代替・補填措置
情報	情報B(2)	「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」で代替
保健体育	保健(1)	「総合科学」で代替
家庭	家庭基礎(1)	「総合科学」で代替
理数	課題研究(1)	「課題探究」で代替
総合的な学習の時間(2)		「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」で代替
計 (7)		

○設置する教科・科目

教科名	科目名(単位)	ねらい
自然と科学	総合科学(2)	日常生活と科学の関わりから、生命の尊重や環境問題等への意識付けを通して、研究者に求められる倫理観を総合的に学ぶ。また、研究活動に必要な文献読解力や論理的思考力を育成する。
	課題探究(2)	科学の基礎知識をもとに、科学に対する興味・関心を深め、特定の自然の事物・現象や自然環境の調査に基づく研究、また科学や数学を発展させた原理・法則に関するグループ別の発展的な研究活動を進め、報告書作成能力、発表能力を育成する。
	科学探究(1)	先端科学の基礎知識や高度な実験・観察を通して、科学的な探究力、レポート作成力を育成する。
計 (5)		

- ア 学校設定科目「総合科学」、「課題探究」、「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「情報B」を代替する。
- 問題解決とコンピュータの活用
    - ・科学実験データの処理とシミュレーション
    - ・科学レポート及びスライドの作成方法
    - ・プレゼンテーション技能
- イ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「保健」1単位分を代替する。
- 現代社会と健康
    - ・健康の考え方、健康の保持増進と疾病の予防、薬物に関する基礎知識等
- ウ 学校設定科目「総合科学」には以下の内容等が含まれており、「家庭基礎」1単位分を代替する。
- 家族の生活と健康
    - ・食生活の科学、住生活の科学、栄養素の機能と代謝等
- エ 学校設定科目「総合科学」「課題探究」及び「科学探究」には以下の内容等が含まれており、「総合的な学習の時間」2単位分を代替する。
- 課題発見能力、問題解決能力の育成
  - 研究成果をまとめた報告書作成力と発表力の育成
  - 体験的な学習を通じた観察力・考察力の育成
- オ 学校設定科目「課題探究」には以下の内容等が含まれており、「課題研究」1単位分を代替する。
- 特定の自然の事物・現象に関する研究
  - 自然環境の調査に基づく研究
  - 科学や数学を発展させた原理・法則に関する研究

## (2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

### ○研究仮説

【仮説②】 「わくわく科学教室」や大学・企業等と連携した科学イベント等によって児童、生徒の科学への興味・関心を高め、また、実験器具等の貸し出しや出前講座を通して、近隣の高等学校に対してSSHの成果の普及による地域貢献を図り、高校生の人間力の育成を達成することができる。

#### 仮説に対する具体的展望

- (1) 近隣地域の小・中学生対象の「わくわく科学教室」等に生徒が参加し、地域の小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができる。
- (2) 本校教諭による出前講座や実験指導を通して、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、高校生の人間力・自己表現力を育成することができる。
- (3) 大学・企業等と連携した地域住民対象の「科学イベント」を通して、SSHの成果を地域に還元すると共に、参加する本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができる。

### ○研究内容・方法・検証

#### 教育課程編成上の位置づけ

特別教育活動及び課外活動を利用して諸活動に参加すると共に、「スーパーチャレンジ」等の授業で得られた成果を地域に普及していく。

## 1. 小・中学校との連携

### 1) 地域の小・中学生対象講座への参加

#### 【仮説②】 (1)

近隣地域の小・中学生対象の「わくわく科学教室」等に生徒が参加し、地域の小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができる。

#### 中学生サイエンスフェア・科学わくわく広場・県立学校開放講座

##### [1] 目的

小・中学生対象の科学イベントに参加し、早期に科学に対する興味・関心を持つ児童、生徒を増やすとともに、児童、生徒に教える体験を通して高校生の表現力、人間力を育成する。

##### [2] 内容

今年度は、石川県教育委員会が主催する「中学生サイエンスフェア」や小松市教育センターが主催する「科学わくわく広場」において実験指導を行ったりして、小・中学校との連携のあり方を模索した。また、県立学校開放講座の小学生実験教室に本校生徒が補助員として参加し、実験実習の指導の手伝いをした。

##### (1) 「中学生サイエンスフェア」での実験指導

日時：平成23年8月12日（金）13:00～16:15

会場：小松市第一地区コミュニティセンター

主催：石川県教育委員会

小松市近隣の中学生約150名を対象に近隣の高等学校も参加し実験や実習を行った。本校からは理化部の生徒5名と理数科1、2年生生徒7名が参加して、科学実験体験コーナーで、中学生に実験を体験してもらった。

○「スライムと人工イクラをつくろう！」

ほう砂水溶液とPVA（合成のり）からスライムをつくり、食紅で色をつけ、エッセンスで香りをつけた。さらに、食紅で彩色したアルギン酸ナトリウム水溶液を塩化カルシウム水溶液に滴下することにより人工イクラをつくった。

○「-196℃の世界」

塩素や二酸化窒素の気体を液体窒素で冷却して観察した。凍らせたバナナや軟式テニスのボールを落下させてその壊れる様子を観察した。超伝導体を冷却した後でネオジウム磁石を浮かせてマイスナー効果を観察した。

(2) 科学わくわく広場

日時：平成23年9月10日（土）

会場：市民ギャラリー「ルフレ」

主催：小松市教育委員会

小学生を対象にした実験体験コーナー「きれいな色のスライムを作ろう！」に本校理化部の1年生、2年生が参加し、実験指導を担当した。試薬（ほう砂溶液と合成のり）と色素を混ぜて、赤や青、黄、緑など各自の好きな色のスライムを自分の手で作った。参加した50名の小学生は大変満足した様子だった。

(3) 県立学校開放講座

日時：平成23年12月10日（土）、17日（土）、24日（土）

会場：本校

主催：石川県教育委員会

今年度は「五感で感じる化学実験」と題して、小学校4年生～6年生の児童14名を対象として、わかりやすい化学実験を行った。なお、実験にあたり、本校理数科1、2年生のべ16名がアシスタントとして参加し、小学生に実験指導を行った。

(第1回) 使い捨てカイロをつくってみよう

寒い冬の必需品である、使い捨てカイロを鉄粉・活性炭・食塩水などを利用して製作した。また、酢酸ナトリウムの凝固熱を実験で確かめながら、使い捨てないカイロの原理についても説明した。

(第2回) 身近なもので「銅」に還元

黒い酸化銅(II)を有機物を用いて銅に還元する実験。有機物には子どもたちにとって身近なクッキーなどのお菓子、中性洗剤、アルコール類などを用いた。

(第3回) 葉脈にニッケルめっき

ヒラギモクセイの葉脈をアルカリ溶液（オルトケイ酸ナトリウム水溶液）で煮て取り出し、そこに金属ニッケルをめっきする実験を行った。

(児童の変容)

児童たちからは「見た目の変化がとてもよくわかった。そしてなぜそのような変化が起こるのかわかった。」「理数科の皆さんが丁寧に実験指導をして下さった。小松高校に対して興味がわいた。」などといった意見があった。実験にあたっては、使い捨ての白衣（ディスポ）を使用し、それを持帰りできる楽しみもあり、概ね好評であった。

【仮説②】 (1) に対する評価・検証

参加した児童・生徒に対する観察から、小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めることは検証できた。一方、本校生徒の人間力・自己表現力の育成に関しては十分なデータが得られなかった。

## 2) 石川県版ダイコンコンソーシアム

### 【仮説②】 (2)

本校教諭による出前講座や実験指導を通して、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、高校生の人間力・自己表現力を育成することができる。

### 「ダイコン多様性をテーマとした小・中・高・大連携の実践」

～多様なダイコンの栽培を通して科学の眼を養う～

#### [1] 研究開発課題

本校が参加しているコアSSH「ダイコン多様性研究」で得られたダイコン研究の取組を、共同研究（小・中・高・大の連携）や出前講座（高校生、高校教員、大学教員）を行うことで、県内の小・中・高校に成果普及を行った。児童・生徒たちが実際に植物を栽培し、実物に触れて、観察や実験を行うことにより、小学生や中学生の段階で生命科学に興味を持たせ、将来の科学技術を支える「眼」をもった児童・生徒を育成することが目的である。

#### [2] 研究開発の経緯

- 8月 案内文の発送
- 9月 参加申込締め切り、連携校決定  
各校と打合せ  
ダイコン栽培開始
- 10月 大学教員による出前講座  
連携校教員交流懇親会（小・中・高・大の連携校の担当教員が参加）  
中学生ポスター作成講座
- 11月 本校と板津中学校が共同研究開始  
高校生と高校教員による出前講座
- 12月 ダイコンコンソーシアム第2回研究会で共同研究を発表（優秀賞）  
いしかわ高校生物のつどいで共同研究を発表  
本校と翠星高校が共同研究開始
- 1月 連携校教員アンケート
- 2月 ダイコンコンテスト実施
- 3月 日本植物生理学会にて共同研究発表  
ジュニア農芸化学会にて共同研究発表

#### [3] 研究開発の内容・方法

(内容)

- ・本校が参加しているコアSSH「ダイコン多様性研究」で得られたダイコン研究の取組を、共同研究や出前講座（大学教員、高校生、高校教員）によって県内の小・中・高校へ成果普及することにより、高校生の人間力の育成や地域貢献を行う。

(方法)

##### (1) 案内文の発送

8月11日に、県内の小・中・高校（小・中学校は南加賀地区のみ）に6種類のダイコンの種子を同封した案内文書を発送した。

##### (2) 参加校とその連携内容

9月5日の締め切りまでに県内の6校の小・中・高校から連携の申込を受け、9月9日より順次打合せを行った。打合せは本校教諭と生物部の生徒が連携校に出向き、ダイ



コンの栽培方法や研究方法についてのレクチャーを行い、今後の連携内容の検討を行った。連携校対象生徒、連携内容を以下に示す。

連携内容	連携校		小学校		中学校		高校	
	中海小学校	橘小学校	片山津中学校	板津中学校	加賀高校	翠星高校		
	5年生	5・6年生	2年生	自然科学部	農業選択者	有志		
	三星先生	斎藤先生	宮下先生	舟津先生	高市先生	大丸先生		
圃場(屋外)栽培	○	○	○	○	○	○		
室内実験				○			○	
授業内での実践	○	○	○		○			
課外活動での実践				○			○	
大学教員による出前授業	○	○						
高校教員による出前授業	○	○		○				
高校生による栽培・観察講座	○	○		○				
追加種子の提供	○	○	○	○				
肥料等の提供	○			○				
実験器具貸し出し				○				
事前学習用の教材の提供			○					
共同研究				○			○	

### (3) 圃場栽培

学校の敷地内に圃場を設け、ダイコンの栽培を行った。種子や肥料の提供は本校が行い、連携校の教員と児童・生徒が圃場栽培、管理にあたった。連携校では観察日記をつけ、日々の変化を観察した。収穫したダイコンは、ダイコンコンテストによって評価した。また、ダイコン品種ごとに適した調理法の研究を行った連携校もあった。圃場には、定期的に本校教員と生物部員が訪問し、連携校に対して栽培についてのアドバイスを行った。

### (4) 室内実験

室内にて発芽や初期生長の観察、ダイコンの成分分析など、本校がダイコンコンソーシアムで行っている研究をレクチャーし、連携校で実施した。また、本校との共同研究も進行中である。この実験や研究に使用する実験器具や種子は、本校から提供、貸与した。

### (5) 大学教員による出前講座

本連携事業のアドバイザーをお願いしている東北大学の渡辺正夫先生をお招きして、小学校2校で「キャベツとブロッコリー--何が同じで何が違うの???--」の出前講座を実施していただいた。また、中学校1校と本校では科学系部活動の生徒に対する実験指導を、本校においてはこの他に、生徒に対して「キャリアガイダンス」の講演、「自家不和合性」の講演を実施。さらに理科教員との情報交換会にも参加していただいた。

### (6) 連携校教員交流懇親会

本校のSSH推進室員と各連携校の担当者が集まり、交流会を行った。今後の連携事業の方向が話し合われたほか、小・中・高・大学のそれぞれの教員が、現在の教育現場について意見を述べ、それぞれの立場からのアドバイスを行った。

### (7) 高校生と高校教員による出前講座

小学校へ本校教員と生物部員(5名)が出向き、90分の出前講座を行った。内容は、高校教員によるダイコンという品種の説明に続き、生物部員が「ダイコンクイズ」、「ダイコン鞘割り競争」で小学生を盛り上げた。後半は持参した4種のダイコンの形態観察を、高校教員と生物部員の指導のもとに行い、まとめを高校教員が行った。

### (8) 共同研究

本校は翠星高校と「光がダイコンの初期生長に与える影響」、板津中学校と「ダイコン種子の発芽の研究」、「光がダイコンの初期生長に与える影響」、「ダイコンの耐セシウ

ム性」の3つのテーマで共同研究を行っている。3月に行われる日本植物生理学会と日本ジュニア農芸化学会にてポスター発表を行う予定である。共同研究開始に先立って、板津中学校にてダイコン研究事前講座とポスター作成講座を行った。

(検証方法)

取組内容に関する生徒のレポートや感想、また連携校の児童、生徒、教員に対するアンケート結果をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

[4]実施の効果とその評価

(1) 生徒の感想（高校生による出前講座）から

講義を担当した生徒は、「緊張したが児童が話を良く聞いてくれた」ことと、「おもしろかった」と言ってもらえたことで非常に満足感を持ち、やりがいを感じたようである。観察では「小学生ならではの視点で観察してくれて、研究テーマも一緒に考えてもらおうとおもしろくなるかもしれない」と、自身の研究のためのヒントを得たようだ。また、プレゼンテーションを行う中で、「専門的なことをやさしく伝える難しさ」や「時間通りに進める難しさ」を感じ、次回への対策を考えることでプレゼンテーション能力の向上につながったと考えられる。

(2) 児童のアンケート結果（高校生による出前講座）

問1 今日の出前授業は楽しかったですか？		
1 とても楽しかった	18	64%
2 楽しかった	10	36%
3 あまり楽しくなかった	0	0%
4 楽しくなかった	0	0%
問2 高校生のお姉さんの説明はわかりやすかったですか？		
1 大変わかりやすかった	9	32%
2 わかりやすかった	19	68%
3 どちらかといえばわかりにくかった	0	0%
4 わかりにくかった	0	0%
問3 高校生のお姉さんに教えてもらうのはうれしいですか？		
1 とてもうれしい	4	14%
2 うれしい	24	86%
3 あまりうれしくない	0	0%
4 うれしくない	0	0%
問4 理科がさらに好きになりましたか？		
1 大好きになりました	12	43%
2 好きになりました	15	54%
3 変わっていません	1	3%
4 きらいになりました	0	0%
問5 このような行事があったら次回も参加したいですか？		
1 是非参加したい	12	43%
2 参加したい	15	54%
3 あまり参加したくない	1	3%
4 参加したくない	0	0%

### (3) 連携校の担当教員の意見から

本連携によって、専門性の高い先生方から学ぶことにより「児童や生徒が理科への興味、将来の夢など、前向きな気持ちを持てたこと」、「実物を栽培、育てるという体験の中で、楽しさを見出せた児童がいたこと」をメリットとして挙げ、また、本校生徒との交流について、年齢が近いこともあり、児童がとても楽しんでいただとのコメントがあった。

児童・生徒の変化については、「出前講座を受けたことで、理科に興味・関心をもつ児童がより増えた。」、「高校生による出前講座の後、将来生物部に入りたいという児童が数名いた。」という変化があった一方、「連携している」という意識を持たせることができなかったという意見も聞かれた。

また、この取組の中で難しかったこととして、どの連携校からも「時間の調整、確保」の難しさが挙げられた。この他に、教育課程上の位置づけや、具体的な活動の創出の難しさも聞かれた。

最も効果が高かった取組としては、「連携校教員交流懇親会」や、「連携そのもの」という回答があり、1つの学校や校種でできないことを連携の中で実現することへの期待が感じられた。

この他の要望としては、「早い段階での事業の決定があると年間計画の中に位置づけることができ、観察記録など細かな取組ができると思う。」という、次年度へ向けた提言もあった。

### [5] 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

本年度の取組は、実施期間が短く連携校数も少なかったが、その分、綿密なメール交換を通じて深い連携が行えた。連携ができた学校の担当教員は、本校職員との接点がある先生方ばかりで、取組を進めるうちに、小・中学校では他事業との兼ね合いで新規参入が難しいことがわかった。次年度は年度当初から事業を発足させ、年間を通じた取組とし、さらに本校職員の人脈を活用して連携校数を増やしたい。また、共同研究の成果発表と大学教員による出前講座、ワークショップを絡めた、小・中・高校生を対象にした科学イベントの企画も検討する。

成果の普及については、共同研究の推進や出前講座によって、本校生物部員が県内の小・中学生や高校生の指導を行うことにより、ダイコンコンソーシアムの研究成果の普及を行った。



#### 【仮説②】 (2) に対する評価・検証

参加した児童・生徒に対するアンケート及び連携校の教員に対する聞き取り調査から、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができた。

#### ○教育課程編成や指導方法について

小・中学生に興味を持たせたり、わかりやすく説明したりする表現力の育成は、1年次の「総合科学」や2年次の「課題探究」の中で養われるべきものと考えられるが、体系的な指導法をどのようにして確立していくかを教育課程全般にわたって検討しなければならない。

## 2. 大学との連携

### 【仮説②】 (3)

大学・企業等と連携した地域住民対象の「科学イベント」を通して、SSHの成果を地域に還元すると共に、参加する本校生徒の人間力・自己表現力を育成することができる。

### 1) 工学部における実験セミナー

#### [1]事業の目的

- ・大学の先生方の指導による体験的活動を通して、科学的探究力を養うと共に、グループ活動を通して人間力を高める。
- ・グループ・プレゼンテーションを英語で行うことで表現力を高める。また、大田科学高校の生徒たちとの交流を通して国際感覚を身につける。

#### [2]研修内容

- ・橋づくり実習体験（個人活動→グループ活動）
- ・英語によるプレゼンテーション

「軽くて強くてしかも美しい橋づくり」をテーマに、今年も理数科2年生40名が金沢工業大学での実験セミナーに参加した。実験セミナーは金沢工業大学のプロジェクト教育センターの協力を得て、本校教員との打ち合わせのもとに毎年行われてきた。

また、平成19年度より本校と科学協約を結んでいる韓国・大田(テジョン)科学高校にもこのセミナーに合わせて来日してもらい、本校生徒とともにセミナーに参加してもらっているが、残念ながら今年度は大田科学高校からの参加はなかった。そのかわり、今年度から普通科の生徒にも参加を呼びかけ、希望者の中から特に工学部での活動に興味のある2名が参加した。

ここ数年にわたり「国際性」の育成に関して十分な成果が見られないことが課題となっていた。今年度は2名のALTと3名の外国人講師に参加してもらい、1時間の英語発表のための練習時間と発表練習のためのグループごとの部屋を確保した。

#### ○対象

理数科2年生37名、普通科2年生2名 計39名

#### ○日程

8 月 8 日  (月)  第 1 日 目	8:00	小松高校出発
	9:20	金沢工業大学到着
	9:50	開講式・ガイダンス ①実験授業のねらい「若き科学者を目指して」 ②強く、軽く、美しい橋へのチャレンジ
	11:45	③橋作りコンテストのルール説明と工作マニュアル説明
	11:45	個人活動（1人1橋製作） ①設計（橋のスケッチ製図を原寸で描く） ②製作
	15:50	③橋の重量測定、写真撮影、強度テスト（破壊試験）
	12:00	昼食（個人活動を中断して昼食をとる）
	15:50	グループ活動（1） ①解析ソフトの説明
	16:40	②橋の強度解析の実施
17:10	第1日目の課題の説明	清掃・後片付け

	18:00	宿泊施設着、夕食、入浴
	19:30	グループ活動（2）
	23:00	消灯、就寝
8月7日（土） 第2日目	6:00	起床、朝食
	8:00	宿泊施設出発
	8:45	金沢工業大学到着 スケジュールの確認
	9:00	グループ活動（3）（グループで1橋製作） ①橋の製作、英語プレゼンテーション用のスライド準備 ②橋の写真撮影、重量測定 ③デザインコンテスト用ディスプレイの完了
	12:40	デザインコンテスト・強度コンテスト
	12:40	デザインの代表による橋の特徴、工夫した点の説明
	13:30	英語プレゼンテーションの練習
	14:30	英語プレゼンテーションの練習 ○グループごとに部屋に分かれ、外国人教員が指導
	14:30	プレゼンテーションコンテスト ○グループごとに英語でプレゼンテーション 英語のネイティブ教員、金沢工業大学教員、本校日本人英語教員の3名が審査にあたる
	15:20～	後片付け・結果発表・講評・アンケート
15:40～	閉講式	



一人1橋制作



重さを測る



強度実験



グループで作成



英語によるプレゼンテーションの準備



英語でプレゼンテーション

事業評価表アンケートより

①積極的に参加できたか。		
A できた	26	68%
B どちらかといえばできた	11	29%
C どちらかといえばできなかった	1	3%
D できなかった	0	0%

② 試行錯誤しながらも、集中して取り組むことができたか。		
A できた	28	74%
B どちらかといえばできた	10	26%
C どちらかといえばできなかった	0	0%
D できなかった	0	0%
③ メンバーと十分に話し合っ、協力的に活動することができたか。		
A できた	28	74%
B どちらかといえばできた	9	24%
C どちらかといえばできなかった	1	2%
D できなかった	0	0%
④ 強度の高い橋づくりに取り組むことで、探究する力がついたか。		
A そう思う	27	71%
B どちらかといえばそう思う	10	26%
C どちらかといえばそう思わない	1	3%
D そう思わない	0	0%
⑤ グループ活動を通して人間力が向上したか。		
A そう思う	15	39%
B どちらかといえばそう思う	21	55%
C どちらかといえばそう思わない	1	3%
D そう思わない	1	3%
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。		
A 実施した方がよい	34	89%
B どちらかといえば実施した方がよい	4	11%
C どちらかといえば実施しない方がよい	0	0%
D 実施しない方がよい	0	0%

### [3] 実施の効果とその評価

アンケートの集計結果を見ると、例年にもまして肯定的な回答が多く、充実した内容であったことがうかがえる。回答①②から伺えるように、ほぼ全員の生徒が積極的に活動に取り組んだ。回答③及び⑤に現れるように、生徒は協力することの大切さをよく自覚し、人間力の向上にも寄与していることがうかがえる。また、④に表れるように科学的探究力においてもほぼ全員の生徒が成果を自覚し、当事業の目標はよく達成されたといえる。生徒は与えられたルールの中で、客観的なデータにもとづいて作成していく過程をよく学びとった。

### [4] 今後の課題

プログラムのスケジュールを大学側と十分に調整してセミナーに臨んだため、例年より時間的余裕があった。しかし、時間の経過と共に様々な工夫をこらしはじめ、最終的に時間が足りなくなった生徒たちも見られた。今後は与えられた時間内に仕上げるために時間の使い方を学ばせることも必要である。

普通科の生徒の参加はおおむね好意的にとらえることができるが、もう少し人数を増やした方が生徒に対する刺激も増えると考えられる。

生徒が自ら考え、協力し合いながら学習していく研修であり、今後もさらに改善しながら継続していきたい。

## 2) 大学主催セミナー

### KIT夏の数理講座—数学や科学を楽しむ— (金沢工業大学)

日 時：平成23年7月16日(土)

場 所：金沢工業大学8号館

講 座：「映像を使って身近な物理運動を調べよう！」(講師：中村晃准教授)

「曲面のトポロジー-ポアンカレが考えた柔らかい幾何学」

(講師：谷口進一准教授)

今年で5回目となる恒例の数理講座が金沢工業大学数理工教育研究センター主催で行われた。本校からは理数科1、2年生18名が参加した。物理分野ではボール投げをビデオカメラを使って写真や映像を撮ったのち、パソコンを活用して3次元の物体の位置を測定する方法を学んだ。数学分野では、はさみとのりで、いろいろな多面体を製作しながら「点」と「辺」と「面」に関するオイラーの多面体定理や、正多面体は5種類に限られることなどを学んだ。一つ一つの講義は90分あるので長いと思われたが、生徒は熱心に作業や実験を行い、数学や科学の不思議な面や魅力的な面を満喫し、数学や科学の理解を深めることができた。

#### 生徒の感想

- ・講義を聴いて右目と左目で視差が生じていることがわかった。画面が赤、青、緑の3色で構成されていること、右と左のカメラで撮影したときにグラフに違いがでることなど実際に実験することによってわかった。数学では、立体の辺や面や頂点の個数を求めるときは、透視図を利用するとよいということ、オイラーの公式は多面体に穴が開いているときどうなるかなど、考えさせてくれたのでおもしろかった。(1年生男子)
- ・数学と関係がないと思うトポロジーの考え方が使われているのがすごいと思った。難しい話ばかりだったけれど、新しい発見をすることができたし、すごく面白かった。また、パソコンを使ったり実際に立体を作ったりするのが楽しかった。(1年生女子)



正多面体の製作

### 理学の広場 (金沢大学)

日 時 平成23年8月10日(水)9:30~15:30

場 所 金沢大学角間キャンパス自然科学図書館棟

高校の授業ではあまり触れられないテーマについて、大学の先生から理学体験セミナーを通して最先端のサイエンスを体験した。理数科1年生18名(男子13名、女子5名)理数科2年生15名(男子11名、女子4名)が参加した。

#### <内容>

1. 数学体験セミナー 数列の織りなす不思議な世界
2. 物理体験セミナー 光を知る・測る・操る～光の正体にせまる～
3. 化学体験セミナー 振動反応～リズム反応～
4. 生物体験セミナー ミトコンドリアDNAの抽出～ゾウリムシ編～
5. 地学体験セミナー 地球の不思議を探ろう

## 生徒の感想

- ・光は波であり、粒子であること、また電子も波であり粒子であることがわかった。そして、光学顕微鏡でみられる限界は人間の可視光線の範囲であり、それより小さいものは、電子顕微鏡を使うことで見ることができるとわかった。今日学んだカーテンのレースを通った光を見る以外で光が波であるということがわかる身近な現象を知りたいと思った。(物理体験セミナー参加1年生男子)
- ・化学の世界は物質の量が少しでも違うだけで結果におよぼす影響がとても大きいことがわかった。金沢大学では、他の大学ではそろっていないような高価な器具がたくさんあり、研究にとっても適した環境であった。(化学体験セミナー参加1年生男子)
- ・炭素同位体を利用することによって年代測定や環境を調べることができる。地震は岩石のひずみから起きるものであること、花崗石、れんがの破壊実験では壊れる前から石が震動して音を立てていた。完全に破壊したときはすごかった。ダイヤモンドは少しの火では燃えなかったが、ハンマーでたたくとダイヤモンドが粉々になってびっくりした。地学は数学、物理、化学、生物の知識を使って研究するので面白いと思った。(地学体験セミナー2年生男子)

### 高校生科学セミナー（北陸先端科学技術大学院大学）

日 時：11月19日(土) 13:30～15:30

会 場：北陸先端大科学技術大学院大学（石川県能美市旭台1-1）

講 師：情報科学研究科 鈴木正人准教授

テーマ：「文字を使わないでプログラムしよう！」

ービジュアルプログラミングへの招待ー

北陸先端科学技術大学院大学で、情報科学研究科の鈴木正人准教授による高校生科学セミナーが行われた。理数科1年生17名、2年生5名が参加し、文字を使わずに絵の描かれたプログラムの部品（コンポーネント）をつなぐだけで、いろいろなゲームが簡単に作成できることを体験した。



講義風景

#### 【仮説②】（3）に対する評価・検証

大学と連携した事業に参加することによって、生徒の科学的探究力・表現力は高まった。一方、企業等との連携や地域住民参加のイベントは不十分である。



### 3. SSH他校との交流

#### 1) 全国SSH生徒研究発表会

##### [1] 研究開発課題

スーパーサイエンスハイスクールの生徒による研究発表会に参加し、SSH生徒や、研究者の中で発表を行い、また、他校の発表を聴くことによって生徒の科学技術に対する興味・関心を一層喚起する。

##### [2] 研究開発の経緯

- 8月10日(水) ポスター発表準備
- 8月11日(木) 全体会・講演会、口頭発表(分科会)、ポスター発表、代表発表校選出
- 8月12日(金) 代表発表校による口頭発表、ポスター発表、全体会(講評、表彰、閉会)

##### [3] 研究開発の内容

(仮説)

全国スーパーサイエンスハイスクール研究発表会でポスター発表を行い、また全国のSSH校の研究発表を聴くことで、生徒の科学技術に対する興味・関心を一層喚起するとともに、科学的探究力の向上につなげることができる。

(内容・方法)

- 会 場 神戸国際展示場
- 参加生徒 理数科2年生 2名  
理数科1年生 3名  
普通科1年生 1名
- 発表テーマ 光がダイコンの発芽に与える影響

(検証)

発表会後の生徒のレポートや感想をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

##### [4] 実施の効果とその評価

###### (1) ポスター発表会

2日間、合計5時間あまりにわたり行われた。本校の参加生徒6名は、交替で発表にあたり、それぞれに質問や意見を受けてメモをとっていた。また、空き時間には他の高校の発表を聴く時間もあり、同じ高校生の研究発表を聴くことはよい刺激になった。とても充実した時間を過ごせたことは、生徒たちの科学的探究力の向上につながった。

発表会場では、東北大学の渡辺先生や錦江湾高校の樋之口先生、福島高校の原先生からも本校の研究について有益なアドバイスを受け、また、生徒も激励を受けた。

###### (2) 口頭発表会

11日の午前は6つの会場にわかれて口頭発表が行われた。海外からの参加校も含めて4校の発表を聴くことができた。この発表で3校の受賞校が選出された。どの学校も英語での発表を取り入れ、パワーポイントも、英語版と日本語版の両方から構成されていた。英語での発表は、これからの国際化を見据えた大きな柱の一つにしなければならない。

###### (3) 生徒の感想

- ・はじめて発表をして、準備が全然足りていないと思いました。他の学校では説明が途中で新しく来た人が困らないように小さいポスターを用意していたり、実際に使った実験装置を置いていたりして、とても工夫していると思いました。ポスターだけで説明しきれない部分を補う良い方法として真似したいと思った。今回の反省と学習したこと、改善点を、これからの実験・発表に活かしていきたい。(1年生理数科生徒)

- ・今回発表会に参加して、他の高校を実際に見てみて自分たちはまだまだだなあと感じた。ポスター発表をして、先生たちからアドバイスをいただき、また、似たような研究をしている人たちと意見交換をすることで、もっと深い部分まで研究をしていきたいという思いが強くなった。そして、他校が英語のポスターや発表をしている様子を見て刺激を受けた。今後は今回教えてもらったり、指摘されたりしたことをしっかりと実践していきたいと思う。

(2年生理数科生徒)

#### [5] 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

今年度の発表会では、1年生、2年生すべてのメンバーが自分の研究をいろいろな大学の先生や研究者、高校の先生方や高校生に対して堂々と発表することができた。今年度参加した1年生は、来年度は2年生として、口頭発表を希望して発表技術を磨き、再来年の3年次の口頭発表では3年生として入賞を狙いたい。

閉会式で山極隆先生が話していた3年生の参加については、来年度こそは本校からも3年生を参加させ、3年間の成果をポスター発表させたい。

成果の普及については、発表したポスターを本校実験室横の廊下に掲示し、また文化祭で発表会を行った。普通科生徒をはじめ、地域の一般の方々にも発表を聴いていただき、有益なアドバイスをいただいた。



## 2) 石川県SSH生徒研究発表会

### [1] 研究開発課題

県内スーパーサイエンスハイスクール指定校3校での研究開発における教育実践の普及、及び、その成果としての生徒の課題研究発表を通じ、数学・理科の教科指導における探究型学習の導入を進めるとともに、広く県民の科学教育に対する理解の促進を図ることにより、確かな学力の向上に資する

### [2] 研究開発の経緯

石川県には、本校、県立金沢泉丘高校、県立七尾高校の3校に理数科が設置されており、各学校の理数科2年生が毎年実施している課題研究の成果を他校の生徒に対して発表する場として、1995（平成7）年に3校主催で石川県高等学校理数科課題研究合同発表会が始まった。平成18年度に理数科設置校3校がすべてSSHに指定されたこともあり、石川県教育委員会が主催者となった。平成20年度から名称が「石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」に変更され、課題研究の発表に加え、海外研修の発表等を行い、広く県民に公開することとなった。

本年度からは県立金沢桜丘高校と県立金沢二水高校も招待校として参加し、発表を行った。

### [3] 研究開発の内容

平成23年12月15日（木）金沢市内の石川県文教会館において、各校の校内選考会で選ばれた2グループが各グループ10分の持ち時間で研究成果を発表し合った。また、理数科3校は、発表に選ばれなかったグループがポスターセッションを行った。

課題研究部門では、本校からは数学分野の「一刀切りデラックス」と理科分野（生物）の「レインボー植物の作出」の2グループが発表を行った。

「一刀切りデラックス」は映像を駆使したわかりやすい内容で、他校の生徒たちも大変興味を持ち、反響も多かった。「レインボー植物の作出」は一昨年度からの継続研究で、先輩方からしっかりと研究を引き継ぎ、内容を深めた様子が読み取れた。いずれの発表にも、他校の生徒たちから質問がたくさん出て、活発な討議が行われた。

ポスターセッションには今年度から発表の時間が設けられ、それぞれの研究に対して十分な意見交換がなされた。参加した各校1年生にとっては、研究テーマの選び方や、研究方法、研究の深め方に関して大いに参考になった。

#### [4]成果と課題

今年度からSSH3校以外の学校が参加・発表し、SSHの成果の普及につながった。その分、SSH3校の発表グループ数と発表時間が減ることとなったが、参加校増加のためにはやむをえないことと言える。

ポスターセッションでは、5校2学年の生徒がセッションを行うには会場が狭く、来年度の会場選定が検討課題となった。

### 3) 共同研究（ダイコンコンソーシアム）

#### [1]研究開発課題

全国SSHコンソーシアムによるダイコン多様性研究の一員として、他のSSH指定校等とともに共同研究、発表会に参加する。

#### [2]研究開発の経緯

- 6月 全国SSHコンソーシアムによる「ダイコンを基盤としたトータルサイエンスの実践」参加申込
- 8月 第1回研究会（研究計画発表会）
- 12月 第2回研究会（研究成果発表、ポスター発表会）  
鹿児島県3学会発表会
- ※ 4～3月 生物部がダイコン研究及び、コンソーシアムHPの更新を行った。
- 2月 本年度の研究報告書を錦江湾高校へ提出
- 3月 錦江湾高校がコンソーシアム全体の報告書を発行

#### [3]研究開発の内容

（仮説）

- ・全国のSSH指定校の教員と生徒が集まり、発表を通じて交流、情報交換を行うことにより、生徒の興味・関心を喚起し視野を広げるとともに、科学的探究力を高めることができる。
- ・コンソーシアムで得られた知識や技能を、地元の小学生を対象にした科学イベントを開催することによって、高校生の人間力の育成や地域貢献ができる。
- ・ポスター発表会において英語での発表や意見交換を通して国際性、自己表現力を育成することができる。

（内容・方法）

##### （1）第1回研究会

8月18日（午後）

- ・講演「放射線の基礎 福島第一原発事故の理解に向けて」福徳康雄先生
- ・本年度の研究計画案発表（錦江湾高校）  
生命科学班、ダイコン焼酎班、交配実験班、耐塩性班、食物科学班

- ・本年度の研究計画案発表（連携校）  
宮城県立宮城第一高等学校、福島県立福島高等学校、石川県立小松高等学校、  
岐阜県立大垣東高等学校、岐阜県立各務原西高等学校、大阪府立住吉高等学校
- ・講演「植物を用いた土壌浄化（ファイトメディエーション）」丸山明子先生

8月19日（午前）

- ・本年度の研究計画案発表（連携校）  
広島県立広島国泰寺高等学校、島根県立松江東高等学校、愛媛県立松山南高等  
学校、佐賀県立致遠館高等学校、沖縄県立開邦高等学校、鹿児島県立国分高等  
学校、鹿児島県立市来農芸高等学校、鹿児島県立鹿児島中央高等学校、鹿児島  
県立種子島高等学校
- ・総合討論・総括  
（前半） 生徒からの質問 （後半） 運営指導委員からの助言

8月19日（午後）

- ・SSHの成果普及に関わる会議  
福島高校「科学コミュニケーションについて」  
松山南高校「親子で楽しむ科学実験」  
小松高校「石川県版ダイコンコンソーシアムについて」

## （2）第2回研究会

12月9日（午後）

- ・東日本大震災復興研究等について（意見発表、成果報告、討論）
- ・ポスター発表
- ・質疑応答・審査
- ・生徒交流会、審査員は評価会議

※ 本校は「Investigation of the wild radish in Komatsu and Kaga of

Ishikawa prefecture（英語版）」と「光がダイコンの初期成長に与える影響」の  
2テーマの発表を行い、優秀賞と特別賞を受賞した。英語版の発表については鹿児島  
大学の留学生の方にも発表を行い、英語で議論を行った。

## （3）鹿児島県3学会発表会

12月10日（午前）

- ・特別講演  
『生物の多様性と共通性ーゲノムとその進化ー』九町健一先生
- ・ポスター発表
- ・県高校理科部会推薦 課題研究口頭発表
- ・意見交換（総合討論）

## （4）共同研究

本校はダイコンコンソーシアム連携校との共同研究を推進している。「ダイコンの  
耐塩性」の研究では、錦江湾高校、松山南高校、日高高校と本校の共同研究として日  
本植物生理学会において発表予定である。また、「耐セシウム性の研究」では、福島  
高校との共同研究としてジュニア農芸化学会で発表する予定である。

（検証）

実験、実習後の生徒のレポートや感想をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

## [4]実施の効果とその評価

発表では、運営指導委員の先生方をはじめ、鹿児島大学の留学生の方々、各校の引率の先生  
方から多くの質問やアドバイスを受けることができ、とても勉強になった。また、同じ発表に  
対する考え方が、大学の先生方の間でも異なり、その場で激しい討議が行われるなど、高校生  
でありながら、さながら学会のような独特の雰囲気の中に置かれた。参加校の生徒の皆さんか  
らも多く質問があり、同じ研究を行う仲間として、とても心強く感じ、また刺激になった。

コンソーシアム（共同研究体）としての組織は3年目を迎えており、年々研究の質は向上し、そして組織としての結束が強くなっている。共同研究も増えている。生徒のプレゼンテーション能力の向上は著しい。参加している先生方も、もともとダイコンが専門の方は少なかったが、専門に近い状態まで到達している。その意味では指導力の向上もあったと思われる。

#### 生徒の感想

- ・研究をして、自分たちの考えをまとめるということがどれほど大変なのかを知りました。実験は失敗することも多いし、先が見えないこともあって、不安な気持ちになることが多いということは、本などを読んで知ってはいたけど、実際に体験して、本当に大変だと思いました。

ダイコンについての知識もないなか、手さぐりで進もうとしていましたが、「手さぐり」では前に進めないことを知りました。それは、計画を立てるときに、先のことまで考える「想像力」が大切だからです。行き当たりばったりではだめで、しっかりとした「目標」をたて、その目標を達成するために自分たちは何をすればよいのか、何が必要なのか、を考えて、綿密な計画のもと研究を進めていかなければならないのです。今回私たちが参加したダイコンコンソーシアムは計画発表中心だったのですが、いかに計画が大切なのかを改めて感じました。様々な学校が様々な研究を計画していましたが、研究テーマが良くても、計画の中に不備があれば研究は進められません。とても難しいことではありますが、みんなで協力してしっかりとした計画をたてていきたいと思います。

他にも、細かな変化にも気付く「観察力」はまだ私には足りないと思いましたし、視野を広げるといったことも、まだまだできていないと感じました。他校の発表や先生方の質問、意見を聞いて、とても刺激を受けることができたので、これから、前向きに、貪欲に活動していければ良いなと思います。（2年生理数科生徒）

- ・今回のポスター発表は、神戸のSSH交流会の発表とは全然違いました。それは、自分一人での発表だったことと、自分自身が行った研究の発表だったからです。初めのほうは緊張し、ちゃんと伝わるように話せるか不安でしたが、結局は、次々出される質問に答えているうちに終わりました。

今回の発表の反省点は、準備が足りなかったことと考察が弱かったことです。また、実験については、条件がしっかり揃わなかったこと、はっきりとした傾向を見ることができなかったこと、新たな部分が少なかったことの3点です。

次の発表の機会では、これらの点を改善し、より中身の濃い発表を、さらにしっかり相手に伝えたいと思います。ほかの学校の発表は、たくさん見ることができたわけではないけれど、面白いものが多かったし、自分も頑張ろうと思いました。（1年生理数科生徒）

#### [5] 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

日程が午後からに設定されているが、本校から鹿児島までは7時間以上かかり、研究会の開始には間に合わない状態であった。これは予算の都合上どうすることもできないことであるが、全日程に参加できるように開催校に働きかける。今後、来年度はこのコアSSHの採択があるのかどうか分からない状態であるが、効果は非常に高いので、採択があれば是非参加を検討したい。成果の普及については文化祭や文化部発表会の行事で発表するほか、県内版コンソーシアム（小・中・高・大連携事業）を開設し、出前講座や栽培指導を行うなど、小・中・高校への成果普及に努めている。

#### 4. 理系の部活動の活性化

##### 各種・発表会コンテスト

###### [1] 研究開発課題

科学系部活動での研究成果を、学校行事や、県内で行われる発表会で発表し、成果の普及を行うとともに、プレゼンテーション能力の向上につとめた。各種科学系コンクールへの挑戦も促し、上位大会への出場を目指した。また学会の高校生部門に参加し、自身のプレゼンテーション能力と、科学的探究力の向上を図った。

###### [2] 研究開発の経緯

- 6月 物理チャレンジ1次予選
- 7月 全国高校化学グランプリ  
生物チャレンジ
- 8月 物理チャレンジ2次予選
- 9月 文化祭展示  
日本植物学会高校生ポスター発表会に参加
- 12月 いしかわ高校生物のつどい  
第26回石川地区中学高校生徒化学研究発表会
- 1月 数学オリンピック
- 3月 文化部発表会での口頭発表  
日本植物生理学会高校生生物研究発表会  
日本ジュニア農芸化学会での高校生による研究発表会

###### [3] 研究開発の内容

(仮説)

- ・学会での発表を通じて、研究者や全国の高校生や高校教員との交流、情報交換を行うことにより、生徒の興味・関心を喚起し視野を広げるとともに、科学的探究力を高めることができる。
- ・各種科学系コンクールに積極的に挑戦することにより、科学的探究力を高めることができる。
- ・発表会（ポスター含む）における発表や質疑応答を通して自己表現力を育成し、プレゼンテーション能力を向上させることができる。
- ・校外の発表会で得られた知識や技能を、文化祭などの学校行事における発表を通じて、本校生徒に成果普及することができる。

(内容・方法・検証)

###### (1) 各種科学系コンクール

	1次予選				
	実施日	参加人数 (理数科)	参加人数 (普通科)	会場	結果
数学オリンピック	1/9	10	0	石川県文教会館	全員予選落ち
物理チャレンジ	6/19	4	0	金沢泉丘高校	3名が予選通過
化学グランプリ	7/18	3	6	金沢大学	全員予選落ち
生物チャレンジ	7/17	4	1	金沢大学	全員予選落ち

	2次予選				
	実施日	参加人数 (理数科)	参加人数 (普通科)	会場	結果
物理チャレンジ	7/31～8/3	3	0	筑波大学	実験課題レポート 優秀賞2名

(2) 文化祭展示

生物部は活動内容の掲示や、実験器具の展示、ポスター発表を行い、理化部は実験器具の展示や演示実験（体験教室）を行った。また、天文物理部はプラネタリウムの展示、運営を行った。

(3) 日本植物学会高校生ポスター発表会

9月19日に東京大学駒場キャンパスで行われた日本植物学会高校生ポスター発表会に、生物部員3名が参加し、以下の3つのテーマでポスター発表を行った。

「レインボー植物の作出」

「石川県小松市および加賀市におけるハマダイコン調査」

「光がダイコンの発芽と初期生長に与える影響」

(4) いしかわ高校生物のつどい

12月11日に金沢錦丘高校で行われた「いしかわ高校生物のつどい」に本校の生物部員14名が参加し、県内5校の高校生と、理科教員に対して、活動報告の他、学会や鹿児島県の研究会で発表した5つのテーマの発表を行った。発表テーマは以下に示す。

「小松高校生物部の活動報告」、「レインボー植物の作出」、「ダイコンの耐塩性」

「光がダイコンの発芽と初期生長に与える影響」、「石川県版コンソーシアムについて」

「小松市および加賀市におけるハマダイコン調査」

(5) 第26回石川地区中学高校生徒化学研究発表会

12月23日に、石川県教育自治会館で行われた第26回石川地区中学高校生徒化学研究発表会に、本校理化部員7名が参加し、県内の11校の小・中・高校生、小・中・高校理科教員に対して「野菜の中のビタミンC」、「金属葉をつくる（その5）」の発表を行った。

(6) 文化部発表会

3月16日に、小松市公会堂で行われた本校の学校行事「文化部発表会」において、1、2年生全員に対して、生物部、理化部、天文物理部が研究発表を行った。

(7) 植物生理学会高校生生物研究発表会

3月18日に京都産業大学で行われる植物生理学会高校生生物研究発表会に生物部員4名が参加し、ポスター発表を行った。発表テーマは以下の通りである。

「レインボー植物をつくる」

「ダイコン種子の発芽の研究」（板津中学校との共同研究）

「石川県版ダイコンコンソーシアムの取組」

「ダイコンの耐塩性」（錦江湾高校が発表）

(8) 日本ジュニア農芸化学会高校生による研究発表会

3月24日に京都女子大学で行われる日本ジュニア農芸化学会高校生による研究発表会に生物部員4名が参加し、ポスター発表を行う。発表するテーマは以下の通りである。

「光がダイコンの初期生長に与える影響」

（石川県立翠星高校、板津中学校との共同研究）

「ダイコンの耐セシウム性」

（福島県立福島高校、板津中学校との共同研究）

「石川県加賀市および小松市に見られるハマダイコンについて」

(検証)

各発表会後の生徒のレポートや感想、発表会成績をもとに、担当教員で協議、検証を行った。

#### [4]実施の効果とその評価

各種科学系コンクールへの出場では、物理チャレンジでは2名が第1次チャレンジ理論問題コンテストを通過し、2次予選に出場したが、2次予選の突破はならなかった。数学、化学、生物の各コンクールでは1次予選を通過できなかった。しかし、数学オリンピックに出場した生徒は、「数学オリンピックを受けて数学の楽しさが分かった。」「数学にはいろいろな問題があって、難しくすればするほど解けた後に達成感がある。」など、科学的探究力の向上を実感した感想を述べている。

文化祭は地域の方々にも開放されているため、展示を見たり、発表を聴いたりしてくれる方はバラエティーに富んでいた。本校生徒のみならず、色々な方々に自分たちの研究を発表することはプレゼンテーション能力の向上になり、また、成果の普及にもつながり、地域貢献になったと思われる。

学会発表では、参加者の多くは大学関係者で、発表者には大学の教官や院生からの鋭い質問と指摘が容赦なく浴びせられ、参加生徒は非常に大きな刺激を受けた。今回の植物学会では、本校生物部の「レインボー植物の作出」が優秀研究賞に選ばれた。プレゼンテーション能力の高さ、科学的探究力の高さと、石川県立大学の中谷内修先生による組織の観察指導によるアドバイスが実を結んだ結果となった。また、会場では本校卒業生の研究者や、いろいろな大学の先生方、各高校の引率の先生方との情報交換、生徒の研究発表でいろいろな情報を得ることができたことも生徒の科学的探究力の向上につながった。

いしかわ高校生物のつどいや、第26回石川地区中学高校生徒化学研究発表会においては、県内の小・中・高校生や、理科教員に対して日頃の研究成果を十分に普及できたと考えられる。

#### [5]研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

各種科学系コンクールでは、本校生徒の予選通過は極めて少ない。科学系部活動を中心とした対策講座を実施するなど、予選突破へ向けた指導が必要不可欠であると考えられる。

日本植物学会では、ポスター製作が直前（前日）まで及び、生徒にとっても顧問にとっても時間的に厳しい状況だった。発表した3つのテーマのうちの1テーマが優秀研究賞を受賞できたことは、参加した生徒全員にとって非常に大きな自信となった。受賞することで得られるモチベーションの高さを維持し、余裕をもった研究を行うため、日頃から計画を立てて行動をする指導が必要であると考えられる。

文化祭では本校生徒のみならず、地域の方々、小・中学生にも自分たちの研究を発表したことは、本校生徒への成果の普及のみならず、地域貢献になったと思われる。

次年度も、生徒に学会発表の機会を多く与え、これにより向上した科学的探究力や、プレゼンテーション能力を、誰にでもわかりやすい、聞き手に合わせた発表を行うことによって本校生徒や地域の方々に普及していく。



### (3) 国際科学交流と共同研究の推進

【仮説③】 海外の高校との交流を促進し、共同研究と英語による発表や意見交換を通して国際性、自己表現力を育成することができる。

#### 仮説に対する具体的展望

- ・ 韓国の科学高校との科学交流と共同研究を通して、科学的探究力を高め、研究内容を英語で発表し、意見交換ができる自己表現力と国際性を育成することができる。

#### ○研究内容・方法・検証

### 1. 学校設定科目

#### (a) 学校設定科目と教育課程編成上の位置づけ

##### 「総合科学」(1年・2単位)

研究指定1期目に英語科の学校設定科目として「EC I」(English for Communication I)が設置され、英語で論文を書き発表する能力の基礎を学習させてきた。研究指定2期目から「総合科学」中に「EC I」で学習していた英語の分野を統合し、郷土の科学者の著作を始め科学的な文書を読み、英語による発表のためのインプットとすることをめざした。

##### 「EC II」(2年・1単位)

研究指定1期目に設置された英語科の学校設定科目で研究指定2期目の平成25年度から、その内容が学校設定科目「課題探究」へと統合される。

#### (b) 学校設定科目の具体的な取組と成果及びその課題

##### 「総合科学」

###### [1]目標

- ・ 郷土の科学者に関する英文エッセイや論考を読むことによって、英文の科学的資料を読解する力やその内容を英語でまとめる力を養う。

###### [2]内容

- ・ 中谷宇吉郎の科学エッセイを英文で読み、科学的な語彙や英文に慣れる。
- ・ 読んだ内容に関して、その内容を自分の言葉を使って英語でまとめる。

###### [3]成果と課題

- ・ 総合科学は英語の他に多くの内容が盛り込まれており、英語による発表のためのインプットとし、生徒の英語運用能力を育成するためには十分な時間が確保できなかった。

##### 「EC II」

###### [1]目標

- ・ 英語学習を通して、自ら考え発信していく姿勢と、そのために必要な英語運用能力の育成を図る。
- ・ パワーポイント等を活用したALTとJTEのティームティーチングにより、リスニング力の伸長を図るとともに、自然科学分野に対する興味・関心を喚起する。

###### [2]内容

- ・ 英語によるプレゼンテーション、スピーチ、エッセイランティングを通し、自己表現能力を育成する。
- ・ インターネット、DVD、CDなどの情報機器を活用し、リスニング力や語彙力を強化する。

[3]具体的な学習とその成果

	時期	目 標	内容と成果
クリエイティブ・ライティング	1学期前半	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自身で考え発信する姿勢を養う</li> <li>・学びの共同体としての学習集団に成長する</li> </ul>	効果的な表現手段として、personification や imagery, metaphor, simile, alliteration などの技法を学んだ後、cinquain や poem, haiku 等を創作し、各自の作品をクラスで鑑賞した。日常生活に題材を求めたものから、天体や化学をテーマにしたものまで個性的な作品が多く、他の生徒の作品について、積極的に意見交換する姿が見られた。
Bridge Shape Experiment	1学期後半	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の内容や結果を英語で表現し、8月の「橋作り実験セミナー」で必要となる語彙や表現を獲得する</li> </ul>	紙とコインを用いて、どのような形の橋が一番強度が高いかをグループで実験し、その手順や結果を英語でレポートにまとめた。8月に金沢工業大学で行われた「橋作り実験セミナー」においては、英語によるプレゼンテーションも行った。
パラグラフ・ライティング	2学期前半	<ul style="list-style-type: none"> <li>・意見文を書く際の「型」を習得する</li> </ul>	Listing Problems, Reasons to do Something, One Way to do Something というテーマで、1-Paragraph Opinion Essay に取り組んだ。語彙の増強や接続詞の使い方のレクチャーを盛り込みながら、One Paragraph Essay の書き方を習得した。
An Inconvenient Truth	2学期後半	<ul style="list-style-type: none"> <li>・時事的な内容を英語で理解する</li> <li>・環境に関する語彙を獲得する</li> </ul>	映画 An Inconvenient Truth を視聴し、英問英答やグループディスカッションによってその内容を理解するとともに、環境問題に関する語彙を習得した。環境や温暖化に関する知識が深まり、興味・関心も高まった。
エッセイ・ライティング	3学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・論理的に思考し、表現する方法を身に付ける</li> </ul>	エッセイ・ライティングの手法を学び、各自興味のある題材について、複数パラグラフの英文エッセイに取り組んだ。ALTによる添削指導後リライトし、その後友人同士で読み合い、意見交換する活動へとつなげた。個人差はあるものの、英文の構成力や各自の表現力に、伸長が見られた。

(c) 工学部実験セミナーにおける英語発表

[1]目的

英語を用いて読み上げ原稿やスライドを作成し、また、大勢の聴衆を前にして英語でプレゼンテーションを行うことにより表現力を高める。

[2]内容

金沢工業大学で行われる「橋づくり実験セミナー」のデザイン・コンテスト及びプレゼンテーション・コンテストにおいて、学校設定科目「ECⅡ」等で身につけた知識、技能を活用して、ALTの指導のもと英語で発表する。

[3]成果と課題

生徒たちは実際に自分で作成した橋について、その設計上の工夫や苦勞した点について発表するので、英語のプレゼンテーションが組み立てやすく、また発表を聞く生徒たちも発表者と同様な苦勞を共有しているため、発表が聞き取りやすく、英語による討議も取り組みやすかった。

[4]評価と検証

事業評価表アンケートより

①原稿作成または発表に積極的に参加できたか。		
A できた	20	53%
B どちらかといえばできた	11	29%
C どちらかといえばできなかった	7	18%
D できなかった	0	0%
②聞き手に分かり易く伝わるように英語で発表することができましたか。		
A できた	6	16%
B どちらかといえばできた	19	50%
C どちらかといえばできなかった	8	21%
D できなかった	5	13%
③他グループの英語を用いたプレゼンテーションに熱心に耳を傾け、内容を理解するように努めることができましたか。		
A できた	21	55%
B どちらかといえばできた	16	42%
C どちらかといえばできなかった	1	3%
D できなかった	0	0%
④英語でプレゼンテーションすることにより表現力が高まったと思いますか。		
A そう思う	12	32%
B どちらかといえばそう思う	21	55%
C どちらかといえばそう思わない	5	13%
D そう思わない	0	0%
⑤英語によるプレゼンテーションの原稿作成または発表を通して、国際感覚が身についたと思いますか。		
A そう思う	11	29%
B どちらかといえばそう思う	21	55%
C どちらかといえばそう思わない	4	11%
D そう思わない	2	5%
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。		
A 実施した方がよい	26	68%
B どちらかといえば実施した方がよい	11	29%
C どちらかといえば実施しない方がよい	1	3%
D 実施しない方がよい	0	0%

アンケートの集計結果を見ると、①及び⑥に見られるように多くの生徒が積極的に取り組み、また事業そのものを評価していることから、この事業において「英語で発表する」ことの趣旨を生徒はよく理解し、その成果も十分にあげているものと思われる。また、③に関しては昨年比31%、一昨年比39%の生徒が肯定的な回答をし、英語のプレゼンテーションへの積極的な取組がうかがえる。④及び⑤に関しては、肯定的な回答をした生徒の数がいずれも昨年比25%の伸びを示し、表現力、国際感覚を身に付けたと自覚できる生徒がいずれも8割を超えた。一方で、②や自由記述が示すように、英語で発表することの難しさを感じ取った生徒も多く見られ、生徒は日頃からの英語学習の大切さを自覚した様子である。

## 2. 韓国との共同研究（ランチ&弁当プロジェクト）

### 韓国・大田科学高校との共同研究

平成23年度の韓国・大田科学高校との科学交流は、8月に大田科学高校の生徒が来日し、12月に本校生徒が韓国を訪問するように計画が立てられた。

それに先立ち、韓国側から今年度は「ランチの二酸化炭素放出量と最も地球に優しいランチメニューの提案」という題で共同研究を行う提案がなされた。共同研究は以下の手順で行われることが提案された。

- 1) 生徒たちは各自の食事の二酸化炭素放出量（材料、その輸送、調理による二酸化炭素放出量の総量）を計算できるウェブサイトを見つける。韓国には韓国環境省が提供しているウェブページがある。
- 2) 全クラスメートの1週間分の昼食のメニューの二酸化炭素放出量を計算する。
- 3) どの食事がより多く二酸化炭素を放出するか、そしてどの食品・食材が、またどの調理方法が二酸化炭素放出量抑制になるかを調査する。
- 4) 最後に調査結果のデータを交換して結論を出す。

残念ながら、日本では適切なウェブサイトが見つからず、生徒たちは各自のランチのメニューと食材、産地（輸送の距離）、調理方法をデータにまとめて韓国側に送り、韓国の生徒たちに二酸化炭素放出量を計算してもらうこととなった。

本校には食堂がなく弁当食なので、生徒たちは各自の弁当のデータを1週間取り、データ表（Data for calculating the amount of CO2 emission of their lunch menu）に英語でまとめて韓国に電子メールで送付した。韓国の生徒は例年は8月に来日しており、共同研究についても中間報告を行う予定だったが、今年度は韓国側の都合で来日できなかった。そのため、一度も会ったことのない相手とのメールのやりとりとなり、生徒たちは、しばらくメールの返信が来なかったりすると次のメールを出す意欲がそがれてしまったりした。

英語の教育課程の充実により、生徒たちは「オーラル・コミュニケーション」等の授業を通して会話等の場面では「積極的にコミュニケーションを取ろうとする態度」は育成されているが、電子メールのやりとり等の非対面コミュニケーションに不慣れなために、十分な活動が困難な場面が見られた。

Data for calculating the amount of CO2 emissions of their lunch menu														
Example														
Food name	ingredients	amount (gram)	transportation(Km.)	the place of origin	Recipe									
1 Beef and Potato (Nikujaga)	Poteto	40	1400	Hokkaido	boil the beef and potatoes with sugar and Soy sause for 20 minutes.									
	Beef	20	100	Noto										
	Soy Sause	20	50	Kanazawa										
	Suger	10	1800	Okinawa										
2 Chicken Nugget	Chicken	30	100	Noto	Deep-Fry frozen chicken Nugget.									
	Oil	5												
3 Rice (& Furikake)	Rice	100	50	Kanazawa	cook the rice in a rice-cooker for 30 minutes.									
	Salmon Flake	10												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Year</th> <th>Month</th> <th>Day</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2011</td> <td>Sep.</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>							Date	Year	Month	Day		2011	Sep.	12
Date	Year	Month	Day											
	2011	Sep.	12											
Food name	ingredients	amount (gram)	transportation(Km.)	the place of origin	Recipe									
1 Rice with Sesami Salt	Rice	300	1	Ishikawa	cook rice and add sesami salt on it.									
	Sesami salt	5	200	Aichi										
2 Salmon	Frozen salmon	70	1000	Hokkaido	refreeze the frozen salmon by microwave.									
3 Boilled Egg	Egg	50	50	Ishikawa	boill the egg with the salt.									
	Salt	3	1000	Okinawa										
4 Meatball	Meatball	30	300	Tokyo	refreeze the meatball by microwave.									
5 Stir-fried green pepper with sesami	Green pepper	30	30	Ishikawa	stir-fry the green pepper with sesami,oil,salt and pepper.									
	Sesami	5	200	Aichi										
	Oil	3	250	Hyogo										
	Salt	3	1000	Okinawa										
6 Chikuwa(Fish paste)	Chikuwa	30	30	Ishikawa	cut the chikuwa.									
NO.    ** Name N***** J*****														

### 3. 韓国での科学研修と科学交流・研究発表

#### 科学交流②（韓国・大田科学高校訪問）

##### [1]目的

スーパーチャレンジで取り組んだ研究内容を英語でプレゼンテーションすることにより、表現力を高める。また、韓国の優秀な高校生との交流の中で様々な刺激を受けながら、英語を通じた科学交流により、英語による表現能力を高める。

##### [2]内容

平成23年12月18日（日）～21日（水）の3泊4日の行程で、本校より生徒11名と引率教員3名の計14名が韓国・大田（テジョン）等において科学交流を行った。今回訪問した11名の生徒のうち5名は、本校の学校設定科目「チャレンジサイエンス」で取り組んできた課題研究活動において「レインボー植物の作出」について研究してきたメンバーで、大田科学高校の生徒の前で英語で発表を行った。他の6名は、本校の紹介やSSHの活動について、英語でプレゼンテーションを行った。また、韓国側からも本校との共同研究である「ランチの二酸化炭素放出量」に関する研究を、本校から送ったデータも活用して発表を行った。

発表後は10名近い生徒から質問が出され、本校の生徒は教員の助けを借りながら、質問に答えた。一方、大田科学高校からの共同研究のまとめの発表は、韓国の生徒の流ちょうな英語で進められ、本校生徒は自分たちのデータも活用された発表に熱心に聞き入っていた。本校からは2名の生徒が質問し、韓国の生徒は丁寧に説明してくれた。質問した生徒のうち1名は日頃から積極的に英語で発話しようとする生徒であるが、もう1名は日頃の授業の中では英語の会話にはさほど積極性が見られない生徒であった。この生徒は、自分で作文した質問用のメモを見ながら、ゆっくりとした口調で質問していたが、質問の内容は研究の重要な部分を的確に指摘したもので、韓国の生徒も生徒同士協力しながら質問に答えていた。以下に本校生徒の韓国でのスケジュールを示す。

	行 程
12月18日（日）	小松空港 → ソウル仁川国際空港 → ソウル駅 → 大田駅 大田科学高校生徒・教員と食事会 → 宿泊先ホテルへ 大田泊
19日（月）	大田科学高校にて科学交流 ①小松高校生による学校・SSH活動の紹介 ②小松高校生徒による「レインボー植物の作出」に関する発表 ③大田科学高校生徒による「ランチの二酸化炭素放出量」に関する 両校共同研究発表 ④発表に関して討論 ⑤校舎内施設見学 カフェテリアにて昼食後近隣施設見学（大田科学高校の生徒と共に） ①地質学博物館(Geological Museum) ②韓国先端科学技術大学(KAIST) ③衛星技術研究所(SaTReC) 夕刻ソウルへ ソウル泊
20日（火）	国立果州科学館見学（3時間の自主研修） ソウル泊
21日（水）	ホテル → ソウル仁川国際空港 → 小松空港 → 学校着

##### [3]評価と検証

事業評価表アンケートより

①積極的に参加できましたか。		
A できた	8	73%
B どちらかといえばできた	3	27%
C どちらかといえばできなかった	0	0%
D できなかった	0	0%

②交流相手に英語でうまくプレゼンテーションができましたか。		
A できた	5	45%
B どちらかといえばできた	5	45%
C どちらかといえばできなかった	1	10%
D できなかった	0	%
③相手国の文化に対する理解を深めることができたか。		
A できた	5	45%
B どちらかといえばできた	5	45%
C どちらかといえばできなかった	1	10%
D できなかった	0	0%
④今回の行事を通して英語で表現する能力が高まりましたか。		
A 高まった	5	45%
B どちらかといえば高まった	5	45%
C どちらかといえば高まらなかった	1	10%
D 高まらなかった	0	0%
⑤英語によるプレゼンテーションの原稿作成または発表を通して、国際感覚が身に付いたと思いますか。		
A そう思う	5	45%
B どちらかといえばそう思う	6	55%
C どちらかといえばそう思わない	0	0%
D そう思わない	0	0%
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。		
A 実施した方がよい	10	91%
B どちらかといえば実施した方がよい	1	9%
C どちらかといえば実施しない方がよい	0	0%
D 実施しない方がよい	0	0%

アンケートの集計結果を見ると、おおむね高い評価がでており、参加した生徒たちの満足度は高かったことがうかがわれる。英語による発表は、出国前の準備の段階から生徒たちは苦勞を重ね、直前まで準備・練習をしていたため、発表後の充実感は大きかった。また、アンケートの記述から英語での発表や質疑応答の困難さを体験し、あらためて英語の学習の大切さを実感した様子である。

#### 【仮説③】に対する評価・検証

共同研究推進のために十分な人数が参加し当初の目標は達成した。一方で、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するには現状の教育課程では、十分な時間が確保されにくいことが明らかになった。

#### ○教育課程編成について（研究テーマ3、【仮説③】に関して）

英語による発表や英語で意見交換するためのコミュニケーション能力は、1年生は学校設定科目「総合科学」の中で育成されることになっているが、「総合科学」は週2単位であるうえに、他のさまざまな内容が盛り込まれ、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するには十分な時間が確保されにくい状況があり、新たな学校設定科目の設置も含めて検討が必要である。

## ④実施の効果とその評価

### (1) 教育課程や指導方法及びその評価方法に関する研究

#### 学校設定科目「総合科学」の設置

新たな学校設定科目「総合科学」の授業や野外実習及び関東サイエンスツアー等を通して、生徒の科学的探究力を高めるための取組が充実しつつある。「総合科学」においては家庭科の教員や保健体育科の教員による教育課程の展開によって生活の中の科学に目を向けさせることができた。また、この「総合科学」において実験、実習の事前学習と事後学習を十分に行うことにより、学習の内容を深めるのみならず、国語科の教員によるレポートの書き方指導や情報科の教員による発表の指導等、科学に関する発信能力において大きな成果をあげている。

「総合科学」のような教科の枠を越えた学校設定科目の設置は、生徒が科学と自分自身との関わりを学び、自ら課題を発見し、それを深めていくために必要であるのみならず、研究するための心構えや科学者としての倫理観、さらに研究成果を発表するための文章読解力や論理的思考力を身に付けるために必要なものであると思われる。特に、1年次においてこのような科目を設定することにより、2年次からの本格的な研究活動や発表へとつなげていくことができる。

(本文 p. 15～p. 24 において本文中資料とともに検証、データ掲載)

#### 学校設定科目「ときめき理数科学」の設置

「ときめき理数科学」において、物理・化学の2分野について、実験を中心とした体験的な学習を行うことで、基本的な実験手法を習得させるとともに、総合的な「科学的探究力」を育成することができた。

研究対象となっている生徒は、1年次に理科で「理数生物」「理数地学」(4単位選択履修)を履修し、また、総合科学の理科分野及び野外実習においては「生物」「地学」分野を中心に学習する。そのため、この「ときめき理数科学」の履修によって、1年次に「物理」「化学」「生物」「地学」の理科のすべての領域を学習することが可能になる。本校の教育課程において2年次に履修する「課題探究」は課題研究がその主な内容であるが、そのテーマを選ぶ前に理科のすべての領域を学習し、生徒たちが確かな「科学的探究力」を持って、自分の興味・関心に沿ったテーマ選びをすることができる環境を整える必要がある。このような点から1年次に「ときめき理数科学」のような科目を設置し、総合的な「科学的探究力」を育成することが必要であると考えられる。

(本文 p. 25～p. 27 において本文中資料とともに検証)

#### 野外実習と関東サイエンスツアー及びその事前学習、事後学習、研究報告

校外での行事に向けて、授業に於いて十分に事前学習、事後学習を行い、研究する態度を身に付けさせると共に、生徒の科学的探究力や自己表現力を育成することができた。また、集団生活や事後の発表を通して人間力の向上を図ることができた。

1年生対象の「野外実習」と「関東サイエンスツアー」に関しては学校設定科目「総合科学」の中で事前学習、事後学習及び研究報告(報告書作成、小グループ発表会)を行った。生徒たちは「総合科学」で学習した報告書の書き方(国語分野)やコンピュータにおける情報の表し方(情報分野)を駆使して十分な成果をあげることができた。これら事前学習、事後学習及び研究報告を充実させるために、本研究の学校設定科目「総合科学」のように教育課程の展開の中でその時間を十分に確保することは必須のことと思われる。

(本文 p. 40～p. 51 において本文中資料とともに検証、データ掲載)

#### レーダーチャートを活用した生徒の変容の度合いの把握

生徒に聞き取り調査を実施し、身に付けさせたい4つの力の伸長度を分析し、個々の生徒に対してレーダーチャートと生徒の活動内容を掲載した「SSH学習の記録」を作成し、生徒の面談の資料とすることができた。(本文 p. 52～p. 53 において本文中資料とともに検証、データ掲載)

## (2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

### 地域の小・中学生対象講座への参加

小・中学生対象の科学イベント（中学生サイエンスフェア・科学わくわく広場・県立学校開放講座）に、教員だけでなく生徒も講師や補助員として参加し、早期に科学に対する興味・関心を持つ児童・生徒を増やすことをめざした。また、児童・生徒に教える体験を通して、高校生が表現力、人間力を育成することをめざした。参加した児童・生徒に対する観察から、小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めることが検証できた。

（本文 p. 55～p. 56 において本文中資料とともに検証、データ掲載）

### ダイコン多様性をテーマとした小・中・高・大連携の実践

本校が参加しているコアSSH「ダイコン多様性研究」で得られたダイコン研究の取組を、共同研究（小・中・高・大の連携）や出前講座（高校生、高校教員、大学教員）を行うことで、県内の小・中・高校に成果の普及を行った。参加した児童・生徒に対するアンケート及び連携校の教員に対する聞き取り調査から、児童・生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、本校生徒の人間力・自己表現力を育成することが検証できた。

（本文 p. 57～p. 60 において本文中資料とともに検証、データ掲載）

### 工学部実験セミナー・各種大学セミナーへの参加

金沢工業大学との共同企画で「工学部実験セミナー」を開催した。プログラムのスケジュールを大学側と十分に調整してセミナーに臨んだため、例年より時間的余裕があった。事業評価表のアンケート集計結果を見ると、例年にもまして肯定的な回答が多く、充実した内容であったことがうかがえる。生徒は与えられたルールの中で、客観的なデータにもとづいて作成していく過程をよく学びとった。また、今年度からはじまった普通科の生徒の参加もおおむね好意的にとらえることができる。各種大学セミナーにおいても、生徒の感想から大きな成果が読み取れる。大学と連携した事業に参加することによって、生徒の科学的探究力・表現力が高まった。

（本文 p. 61～p. 65 において本文中資料とともに検証、データ掲載）

## (3) 国際科学交流と共同研究の推進

### 工学部実験セミナーにおける英語発表と質疑応答

「工学部実験セミナー」において、製作した橋に関してALTの指導のもと英語で発表した。生徒たちは実際に自分で製作した橋について、その設計上の工夫や苦勞した点について発表するため、英語のプレゼンテーションが組み立てやすく、また、発表を聞く生徒たちも、発表者と同様な苦勞を共有しており、発表が聞き取りやすく、また英語による討議も取り組みやすかった。

（本文 p. 74～p. 79 において本文中資料とともに検証、データ掲載）

### 共同研究と国際科学交流

韓国・大田科学高校との科学交流に11名の生徒が参加し、共同研究推進のために十分な人数がそろった。生徒たちは、韓国の生徒との共同研究のために、事前に電子メールでデータのやりとりをして、国際間の共同研究を体験した。訪問においても両校の発表に対して活発な意見交換がなされ成果をあげている。

（本文 p. 74～p. 79 において本文中資料とともに検証、データ掲載）



## 事業評価表

事業名	野外実習			
対象	1年理数科（39名）普通科（2名）	実施日	8月6日（土）～8月8日（月）	
概要	能登町平島海岸・海洋ふれあいセンターおよび金沢市大桑にて、ウニや海藻の採集、ウニの発生実験、海洋生物の観察、地質観察、化石採集等を実施する。			
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・野外にてウニの採集・発生観察、地質観察および化石採集を行うことにより、科学的探究力を高める。</li> <li>・グループで実験・実習を行うことにより、協調性等の人間力を育成する。</li> </ul>			
身につけさせたい力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的探究力</li> <li>・人間力（協調性）</li> </ul>			
生徒による事業評価				
評価方法	アンケート調査			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
① 積極的に参加できたか。	13	26	2	0
② 顕微鏡等を使ってウニの発生の様子を観察できるようになったか。	23	15	2	0
③ 地質観察の方法等を理解し、観察できるようになったか。	8	29	4	0
④ グループ内で互いに協力し、実験・実習を円滑に行うことができたか。	17	22	2	0
⑤ 今回の行事を通して科学的探究力が増したか。	14	25	1	0
⑥ 今回の行事を通して協調性が増したか。	17	21	3	0
⑦ 来年度もこの行事を実施した方がよいか。	22	17	2	0
⑧ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実習室の仕上げをもっとしたほうがいい。・行事に關してたくさん注意を受けた。</li> <li>・最初はできなかったが、共同作業の中で自分のやることをみつけるようになった。・朝食の分量が多い。</li> <li>・福袋が少ない。・眠れる時に寝た方が良かった。・体調管理は自分でしっかりと行うべきだった。</li> <li>・着替えは多めに持っていた方がよい。・実習前からの体調に気を付けた方がよい。・夜寝ができてよ。</li> <li>・暑い中での実験や実習で忍耐が必要なおかつ大変だった。</li> <li>・時間にムズなところや自己中心的な行動をしてしまうので、なおすよう努力して次のステップへ行けるようにしたい。</li> <li>・時間を守る意識が強くなった。・ウニの種類の判別が難しかった。・生物・地学に対する興味が強くなった。</li> <li>・今まで実験器具を使いこなすのが苦手だったが、実験をたくさんしたので若干意識を払拭することができた。</li> <li>・生き物への接し方、集団行動での大切なことを学んだ。</li> <li>・1時間1回の水替えなど大変だったが、成長しているウニを観察するのは楽しかった。・みんなと協力力が強まった。</li> <li>・もっと水分補給をできるようにしてほしい。・2泊3日は多いと思う。・野外活動でクラスの協調性が大きく増した。</li> <li>・ウニの採集、実験など授業の枠ではできないくらい時間をかけてやるのが良い経験となった。</li> <li>・地質観察について、もっと詳しく学びたかった。・やりがいのある行事だと強く感じた。</li> <li>・普通科からの参加だったがとても楽しかった。来年度も普通科から参加できるとよいと思う。</li> </ul>			
担当者による事業評価				
評価方法	生徒、担当者のアンケート調査結果、意見をもとに協議する。			
生徒に対するアンケート結果は、普通科の生徒2名を含めて参加者全員が肯定的な意見であったが、昨年と比較すると積極的な参加者が減少したので、事業の意義を再確認して学習効果の向上を図りたい。今後は、関東サイエンスツアー（9月）や工学部における実験セミナー（2年）などを通して、高まった力をさらに伸ばして行く必要がある。				
評価：⑤（科学的探究力）はA、⑥（人間力）はAである。				
来年度に向けての課題	<p>実物を見て、触れて、じっくりと観察できるので、生物・地学を学ぶよい機会である。今年度から普通科1年生の参加者も得て、理数科の事業の普及と拡大につながる事ができた。ただ、暑い時期なので暑さ対策にエネルギーをさかないわけにはいかず、集中力や生活リズムに配慮が必要な面もでてきた。理数科1年生にとっては大変人気の高い事業であり、来年度以降も継続するためには、引率者の打ち合わせをしっかりとこない役割分担の効率化をはかり、新旧のメンバーがお互い交代できる体制作りをしていく必要がある。</p>			

## 事業評価表

<b>事業名</b>	工学部における実験セミナー①			
<b>対象</b>	2年理数科37名、普通科2名	<b>実施日</b>	8月8日(月)、9日(火)	
<b>概要</b>	金沢工業大学の松石教授(他7名)の指導を受け、シミュレーションソフトを用いながらパルサ材で橋を作り、強度、デザイン、プレゼンテーションのコンテストを行い、ものづくりの面白さを体験し、チームワークの大切さを学ぶ。			
<b>目的</b>	大学の先生方の指導による体験的活動を通して、科学的探究力を養うと共に、グループ活動を通して人間力を高める。			
<b>身につけさせたい力</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的探究力</li> <li>・人間力</li> </ul>				
<b>生徒による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	アンケート調査(回答数38)			
<b>調査項目</b>	<b>集計結果</b>			
	ア	イ	ウ	エ
① 積極的に参加できたか。	26	11	1	0
② 試行錯誤しながらも、集中して取り組むことができたか。	28	10	0	0
③ メンバーと十分に話し合っ、協力的に活動することができたか。	28	9	1	0
④ 強度の高い橋づくりに取り組むことで、探究する力がついたか。	27	10	1	0
⑤ グループ活動を通して人間力が向上したか。	15	21	1	1
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	34	4	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試行錯誤しながら考える時間がとても楽しかった。・グループで協力する力がつく。・2泊3日にしてほしい。</li> <li>・スケジュールが少し厳しかった。・事前学習で少し知識を入れておきたかった。</li> <li>・橋を製作している時に話しかけてくださった外国人の先生とおもしろい話が出来た。</li> <li>・解析ソフトは橋づくりの時間短縮に便利だった。・コンテストがあったので更に協力できたと思います。</li> <li>・橋を軽くするために0.1gとの格闘であった。工学分野では当たり前なのだろうが経験がないので非常に難しかった。</li> <li>・とても楽しかった。もう1泊したかった。</li> <li>・試行錯誤すること、英語力、仲間とのコミュニケーションに自信がついた。</li> <li>・橋づくりの時間をもう少し長くとして、納得のいくものを作りたい。・刺激的な時間だった。</li> <li>・時間配分をもう少し考えて欲しい。・「軽さ」と「強さ」のバランスが難しかった。</li> <li>・夜の作業会議をもっと長くして欲しかった。</li> <li>・時間に追われながらの作業だった。手を止めて考えていると間に合わず、考えながら手を動かす必要があると思った。</li> <li>・考えたことをかたちにするのはとても楽しかった。・つり橋もありにしてほしい。</li> <li>・軽度のことだが面白く、行事が終わった後も書き続けられる内容で有意義だった。・探究する意欲が高まった。</li> </ul>			
<b>担当者による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	生徒のアンケートや感想文をもとに関係教諭で協議する。			
<b>総評</b>				
<p>アンケートの集計結果を見ると、例年にもまして肯定的な回答が多く、充実した内容であったことがうかがえる。回答①②からうかがえるように、ほぼ全員の生徒が積極的に活動に取り組んだ。回答③及び⑤に現れるように、生徒は協力することの大切さをよく自覚し、人間力の向上にも寄与していることがうかがえる。また、④に表れるように科学的探究力においてもほぼ全員の生徒が成果を自覚し、当事業の目標はよく達成されたといえる。生徒は与えられたルールの中で、客観的なデータにもとづいて作成していく過程をよく学びとった。</p>				
<b>来年度に向けての課題</b>				
<p>プログラムのスケジュールを大学側と十分に調整してセミナーにのぞんだため、例年より時間的余裕があった。にもかかわらず、時間の経過と共に様々な工夫がなされ、最終的に時間が足りなくなった生徒たちも見られた。今後は与えられた時間内に仕上げるために時間の使い方を学ばせることも必要である。</p> <p>普通科の生徒の参加はおおむね好意的にとらえることができるが、もう少し人数を増やした方が生徒に対する刺激も増えるのではないだろうか。</p> <p>生徒が自ら考え、協力し合いながら学習していく研修であり、今後もさらに改善しながら継続していきたい。</p>				

## 事業評価表

<b>事業名</b>	工学部における実験セミナー②（英語によるプレゼンテーションについて）			
<b>対象</b>	2年理数科37名+普通科2名	<b>実施日</b>	8月8日(月)、9日(火)	
<b>概要</b>	金沢工業大学で行われる「橋づくり実験セミナー」のデザイン・コンテスト及びプレゼンテーション・コンテストにおいて、学校設定科目「ECⅡ」等で身につけた知識、技能を活用して、英語教員（JTE、ALT、金沢工大米国人講師）のアドバイスを得ながら、英語で発表する。			
<b>目的</b>	英語を用いて読み上げ原稿やスライドを作成し、また、大勢の聴衆を前にして英語でプレゼンテーションを行うことにより表現力を高める。また、外国人指導者（本校ALT1名、他校ALT2名、金沢工大外国語講師3名）たちとの交流を通して国際感覚を身につける。			
<b>身につけさせたい力</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・表現力</li> <li>・国際感覚</li> </ul>				
<b>生徒による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	アンケート調査			
<b>調査項目</b>	<b>集計結果</b>			
	ア	イ	ウ	エ
① 原稿作成または発表に積極的に参加できたか。	20	11	7	0
② 聞き手に分かり易く伝わるように英語で発表することができたか。	6	19	8	5
③ 他グループの発表に熱心に耳を傾け、内容理解に努めることができたか。	21	16	1	0
④ 英語でプレゼンテーションすることにより、表現力が高まったか。	12	21	5	0
⑤ 英語での原稿作成及び発表を通して、国際感覚が身についたか。	11	21	4	2
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	26	11	1	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・普通は使わない用法をいろいろ教えてもらい、グラマーも上達した。・英語が聞き取りやすくなった。</li> <li>・英語があまり得意ではないので大変だった。・英語をもっとスムーズに話せるようになりたい。</li> <li>・英語のプレゼンテーションで英語の力がついた。普段の英語の授業でも役立つそうだった。</li> <li>・準備時間がもう少し欲しい。</li> <li>・英語の先生や、外国人講師の人たちとたくさん話ことができ、英語の重要さがよく分かった。</li> <li>・英語のパワーポイントはとにかく早く完成させた方がいい。</li> <li>・他の人のプレゼンテーションを聴けて良かった。</li> <li>・日頃からALTの先生と話すと非常に大切だと感じた。</li> <li>・もっと厳格なルールを設定してマイナス点、プラス点を考える。・表現力がついた。</li> <li>・12月に韓国に行く時のシミュレーションができた。この経験を活かし韓国でも堂々と発表したい。</li> <li>・初めての英語のプレゼンテーションで緊張したが楽しかった。・時間が足りず中途半端になってしまった。</li> <li>・英語の発表は絶対に必要だと思う。・英訳はすごく難しかった。</li> <li>・とても苦労したが英語に対する意識が深まり、積極的になれると思った。</li> </ul>				
<b>担当者による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	生徒のアンケートや感想文をもとに関係教諭で協議する。 生徒の英語による発表や質問の様子、それに対する受け答えの観察を通して評価する。			
<b>総評</b>				
アンケートの集計結果を見ると、①及び⑥に見られるように多くの生徒が積極的に取り組み、また事業そのものを評価していることから、この事業において「英語で発表する」ことの趣旨を生徒はよく理解し、その成果も十分に上がっているものと思われる。また、③に関しては昨年比31%、一昨年比39%の生徒が肯定的な回答をし、英語のプレゼンへの積極的な取り組みがうかがえる。④及び⑤に関しては、肯定的な回答をした生徒の数がいずれも昨年比25%の伸びを示し、表現力、国際感覚を身に付けたと自覚できる生徒がいずれも8割を超えた。一方で、②や自由記述が示すように、英語で発表することの難しさを感じ取った生徒も多く見られ、生徒は日頃からの英語学習の大切さを自覚した様子である。				
<b>来年度に向けての課題</b>				
<p>過年度の反省から、プレゼンの準備、そしてプレゼンのための練習の時間を十分に確保したため、英語でプレゼンする意味とその難しさ、留意点を十分に学習することができた。今後もプレゼンの準備のための時間は十分に確保する必要がある。また、2チームに1名ずつの外国人英語教員を配置したことや、練習のため部屋も確保していただいたことも効果があり、来年度以降も同様の体制が維持されることが必要である。</p> <p>どの生徒も「英語で発表する」ことに対する意義をよく理解し、達成感を得ることができていた。「英語で発表する」ことに関しては、ECⅡにおける事前指導も大きな役割を果たしており、指導者が理念を共有し、一体となった指導体制を今後も維持していくことが大切である。</p>				

## 事業評価表

<b>事業名</b>	関東サイエンスツアー			
<b>対象</b>	1年理数科（40名）	<b>実施日</b>	9月29日（木）～10月1日（土）	
<b>概要</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東京大学医学部および工学部の研究室を訪問して研修を行う。</li> <li>・ 東京、神奈川の研究所を訪問して研修を行う。</li> <li>・ 日本科学未来館での個別研修およびプレゼンテーションを行う。</li> </ul>			
<b>目的</b>	第一線の研究者・技術者等から直接講義や実習指導を受けることにより、科学技術に関する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる。			
<b>身につけさせたい力</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学的探究力</li> <li>・ 自己表現力</li> </ul>				
<b>生徒による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	アンケート調査			
<b>調査項目</b>	<b>集計結果</b>			
	ア	イ	ウ	エ
① 積極的に参加できたか。	24	16	0	0
② 大学や研究施設で行われている研究に興味をもち、研究者や技術者に質問できたか。	13	19	6	0
③ 日本科学未来館での個別研修およびプレゼンテーションをしっかりと行うことができたか。	20	15	5	0
④ 今回の行事を通して科学的探究力は増したか。	26	14	0	0
⑤ 今回の行事を通して自己表現力（プレゼンテーション能力やレポート作成能力）が増したか。	11	27	2	0
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	39	1	0	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 深くまで掘り下げて、最先端の科学について学ぶことができたと思う。一部理解しづらい所もあったが非常に楽しかった。</li> <li>・ 事前学習の時間を増やしてほしい。基礎知識をもって聞きたいので、何を話してもらえるか事前に教えて欲しい。</li> <li>・ もう少し勉強した内容を紙に入れておけば、もっと深いところまで理解することができたと思う。研修先によってたくさん質問ができた所もあれば、できなかった所もあったが、研修先の方々は親切に教えて下さってとても分かりやすかった。</li> <li>・ 東大では留学生の方が研究のプレゼンを日本語で行っていたが、いっそのこと英語でしてもらったらどうか。（科学と英語の勉強になる。）</li> <li>・ 科学への興味、関心が増した。</li> <li>・ 全体的には有意義なものだった。でも日程が詰めすぎだったので、もう少しゆとりが欲しかった。</li> <li>・ 集団行動はウニ研の時と比べると周りのことを考えて動けたと思う。</li> <li>・ 科学未来館や科学博物館は見る所がたくさんありすぎるので、個人がどこを見るか絞りこむ為の事前学習の時間があつたほうが、楽しんだり興味のある分野に対する理解を深めたりすることができると思う。</li> <li>・ 自分の足でたくさん動いて学習できたので充実感を持てた。</li> <li>・ 2日目はバスを利用した方が良い。</li> <li>・ プレゼンを7分間することは意外に難しいことがわかった。</li> <li>・ ツアーが充実したものなるか、つまらないものになるかは行くまでの自分の行動で決まる。下調べと気合いが大事だ。</li> </ul>				
<b>担当者による事業評価</b>				
<b>評価方法</b>	アンケート調査結果を元に協議する。			
<b>総評</b>				
<p>アンケートの集計結果より科学的探究心が増したと考える生徒は100%、自己表現力が増したと考える生徒は95%と非常に良好な結果となった。よって、評価：④（科学的探究力）はA、⑤（自己表現力）はAである。</p> <p>生徒たちは、第一線で活躍する研究者と対話することによって、科学に対する興味関心を深めることができた。また、調べたこと、学んだことをまとめプレゼンテーションすることで自己表現力が増した。</p>				
<b>来年度に向けての課題</b>				
<p>本年度はグループ研修を東京、神奈川の研究所、大学で実施した。研修内容に関しては満足のいく結果が得られたが、いくつかの課題も見つかった。事前学習の不足から、十分な質疑応答ができなかった生徒の問題、午前と午後の研修先への移動手段と昼食時間の問題等、来年度に向けて再検討していく必要がある。</p> <p>今回は同じ宿舎に2泊したので、時間に余裕を持つことができ、研修のための学習を十分行うことができたことはよかった。来年度も続けていきたい。</p>				

## 事業評価表

<b>事業名</b>	スーパーチャレンジ				
<b>対象</b>	2年理数科（40名）	<b>実施日</b>	毎週水曜日6限目		
<b>概要</b>	グループに分かれて課題解決のための調査・実験・考察などを行い、その成果を発表する。また、今年度からSSH事業に位置づけられ、11班のうち1班が韓国の大田科学高校と科学交流を行い、互いの研究成果を英語で発表し合う。				
<b>目的</b>	生徒の主体的な研究を通して、自然の事物・現象を探究する方法を習得させ、科学的探究力を高める。 また、研究成果を創意工夫してまとめ、発表することにより、他の多くの人に得られた情報を共有してもらうための自己表現力を高める。				
<b>身につけさせたい力</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学的探究力</li> <li>・自己表現力</li> </ul>					
<b>生徒による事業評価</b>					
<b>評価方法</b>	アンケート調査				
	調査項目	集計結果			
		ア	イ	ウ	エ
	① 積極的に参加できたか。	21	16	0	1
	② 課題に応じてうまく探究（調査、実験、評価等）することができたか。	12	22	3	1
	③ プレゼンテーションやレポート作成を主体的に創意工夫して行うことができたか。	15	20	2	1
	④ 自然の事物・現象に対する科学的探究力が増したか。	19	16	1	2
	⑤ 自己表現力（プレゼンテーション能力やレポート作成能力）が増したか。	21	16	0	1
	⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	20	13	2	1
	⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・時間があまり無かったので、有効に使うことの大切さを実感した。</li> <li>・ポスターセッションについての情報が遅い。</li> <li>・準備期間が短かった。</li> <li>・ポスターは手間がかかるので無い方が良い。</li> <li>・研究発表より研究をもっとしたい。</li> <li>・楽しく研究ができた。</li> <li>・自然科学に関心をもつきっかけとして、また深める機会として大変役に立ち楽しめた。</li> <li>・ポスターセッションを削って研究に充てる時間をもっと増やしてほしい。</li> <li>・時間を増やしてほしい。部活に行けない日が続いてしまった。</li> <li>・プレゼンテーション能力やレポート作成の力がついて良かった。</li> <li>・普通の高校では経験することのできない良い経験ができたので良かった。</li> <li>・（公開授業の）ポスターセッションで、校外からも人が来て充実していた。</li> <li>・グループの仲が深まった。</li> <li>・発表で緊張したが、終わってみるとやって良かったと思えた。</li> <li>・各個人のスピーチ能力を高めたりすることができ有意義なものであったと思う。</li> </ul>				
<b>担当者による事業評価</b>					
<b>評価方法</b>	生徒の課題解決の能力や態度及び生徒へのアンケート調査結果をもとに関係教諭で協議する。				
<b>総評</b>					
<p>アンケートの集計結果①より9割以上の生徒が積極的にできたようである。②、③より課題に応じてうまく活動できなかったと考える生徒が4名、自己表現（プレゼンテーション・レポート作成）を主体的にうまく活動できなかったと考える生徒が3名いる。④、⑤より、自らの科学的探究力や自己表現力が向上したと考える生徒は9割以上いる。</p> <p>評価：④（科学的探究力）はA、⑤（自己表現力）はAである。</p> <p>アンケート結果はとても良好に見えるが、本年度初めて実施したポスター発表会について批判的なコメントが目立つ。手探り状態で、情報が多少遅れ気味ではあったが、作業には影響がなかったと思う。研究発表の意義を十分に指導しきれていなかったことが原因だと思われる。生徒たちは、ポスター発表という双方向の発表に戸惑いやすさを感じたのではないだろうか。教育効果は高かったと思う。</p>					
<b>来年度に向けての課題</b>					
<p>ポスター発表会は、初の実験であったが、県内外から多数の高校教員や大学の先生の参加もあり、生徒に緊張感を与え、大きな刺激になったと思う。しかし、ポスター発表について「手間がかかる」、「研究の時間にしたい」などの、マイナスの意見が多く聞かれた。これは、課題研究の3要素、研究、伝達、記録のそれぞれの意義をしっかりと指導できていなかったためだと思われる。次年度は、特に発表の大切さを、研究のスタート時、開講式でしっかり伝えて、また、折を見て講義を入れることによって、バランス良く研究を進めていきたい。また、例年のことながら部活動との両立も課題となっている。締切間際集中して作業を行わないような計画を立てた指導が望まれる。</p>					

## 事業評価表

<b>事業名</b>	韓国・大田科学高校との科学交流（韓国訪問）				
<b>対象</b>	2年理数科11名（男子6名 女子5名）	<b>実施日</b>	12月18日（日）～21（水）		
<b>概要</b>	課題研究の1グループが韓国・大田科学高校を訪問し、英語による研究発表、授業参加、研究施設見学を行い意見を述べあう。またホームステイを通して交流を深める。				
<b>目的</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スーパーチャレンジで取り組んだ研究内容を英語でプレゼンテーションすることにより、表現力を高める。</li> <li>・韓国のスーパーエリートとの交流の中で様々な刺激を受けながら、英語を通じた科学交流により、英語による研究能力を高める。</li> </ul>				
<b>身につけさせたい力</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表現力（英語によるプレゼンテーション能力）</li> <li>・国際感覚を身につけ、異文化を理解する力</li> </ul>		・共同研究するための人間力		
<b>生徒による事業評価</b>					
<b>評価方法</b>	アンケート調査結果及びレポート				
	調査項目	集計結果			
		ア	イ	ウ	エ
	① 積極的に参加できたか。	8	3	0	0
	② 交流相手に英語でうまくプレゼンテーションができたか。	5	5	1	0
	③ ホームステイ等を通して相手国の文化に対する理解を深めることができた	5	5	1	0
	④ 今回の事業を通して英語で表現する能力が高まったか。	5	5	1	0
	⑤ 今回の事業を通して国際感覚が身についたか。	5	6	0	0
	⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	10	1	0	0
	⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大田高校の人たちと英語で話すのが大変だったけど、その分楽しかった。</li> <li>・韓国の技術や英語能力のすごさを学べた。もう少し、ハンダ語を勉強してから行けばよかった。</li> <li>・もっと交流の時間があれば良かった。</li> <li>・韓国の高校生との交流を通して英語で自分の思いを伝えることの難しさを知った。</li> <li>・英語を「読むこと」「聞くこと」と「話すこと」はまったく違うことが分かった。</li> <li>・事前に韓国のことを調べたり、紹介のために本校についてもっとまとめておけばよかった。</li> <li>・今まで学習したこと、練習したことを発揮できてよかった。とてもよい刺激になり、これからも頑張りたいと思う。</li> <li>・初めての海外旅行だったので楽しかった。</li> <li>・小松高校についての英語による紹介は即興でやるより、計画を立てたプレゼンにするべきだった。</li> </ul>				
<b>担当者による事業評価</b>					
<b>評価方法</b>	生徒を対象にしたアンケート調査結果やレポートをもとに、関係教職員で協議する。				
<b>総評</b>					
<p>アンケートの集計結果を見ると、おおむね高い評価がでており、参加した生徒たちの満足度は高かったことがうかがわれる。英語による発表は、出国前の準備の段階から生徒たちは苦勞を重ね、直前まで準備・練習をしていたため、発表後の充実感は大きかった。また、アンケートの記述から英語での発表や質疑応答の困難さを体験し、あらためて英語の学習の大切さを実感した様子である。</p> <p>本年度よりホームステイを廃止したが生徒たちは十分に国際感覚を身につける上で大きな体験となった様子である。上記の集計結果から本事業を評価すると、④（英語で表現する力）についてはA、⑤（国際感覚の醸成）についてはAである。</p>					
<b>来年度に向けての課題</b>					
<p>今年度よりホームステイを廃止し、科学交流と共同研究を主体とした事業計画をたてたが、その内容は十分に充実していたと思われる。</p> <p>共同研究においては、事前のデータのやりとりにおいて、生徒が外国人とのコミュニケーション活動、特にメールのやりとり等の非対面コミュニケーションに不慣れなために、十分な活動が困難な場面が見られた。また、科学交流当日も英語の発表に対する質疑応答において、十分に英語で意志を伝えきれない場面が見られた。この英語による高度なコミュニケーション能力の育成が課題である。</p>					

平成23年度 SSH事業に関する聞き取り調査集計結果(6月)

○ 調査対象および実施日

	対象者数(名)	回答者数(名)	回収率(%)	実施日
1年理数科	40名	40名	100	
2年理数科	40名	40名	100	
3年理数科	35名	35名	100	

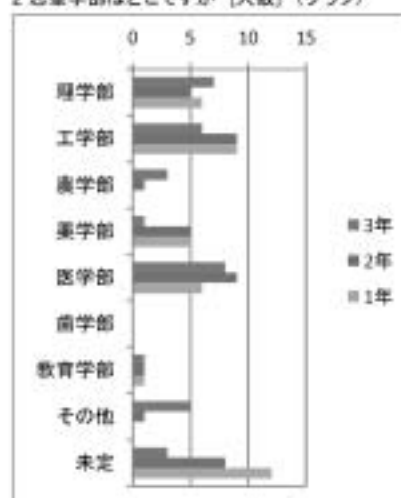
1 理数科に入学できたことに満足していますか [上段は人数、下段は今年度%]

	A: 大変満足している	B: 満足している	C: あまり満足していない	D: 不満である
3年	12 34.3%	21 60.0%	2 5.7%	0 0.0%
2年	20 50.0%	20 50.0%	0 0.0%	0 0.0%
1年	7 17.5%	25 62.5%	7 17.5%	1 2.5%

2 志望学部はどこですか [人数] (グラフ)

2 志望学部はどこですか [人数]

	3年	2年	1年
理学部	7	5	6
工学部	6	9	9
農学部	3	1	0
薬学部	1	5	5
医学部	8	9	6
歯学部	0	0	0
教育学部	1	1	1
その他	5	1	0
未定	3	8	12
無回答	1	1	1



5 理科・数学等の授業時間が多いことについてどう思いますか [上段は人数、下段は今年度%]

	A: 大変よい	B: 良い	C: あまりよくない	D: よくない	無回答
3年	12 34.3%	20 57.1%	2 5.7%	1 2.9%	0
2年	12 30.0%	25 62.5%	2 5.0%	0 0.0%	1 2.5%
1年	9 22.5%	24 60.0%	7 17.5%	0 0.0%	0

6 7 1年からの授業・行事を振り返って、良かったと思うもの、良くなかったと思うもの(複数回答可) [人数]

	6 良かったと思うもの		7 良くなかったと思うもの
	3年	2年	3年
スーパー とぎめきサイエンス	4	13	3
数学スーパーゼミ I	3	10	4
EC I	2	6	9
生物・地学野外実習	19	26	1
関東サイエンスツアー	31	39	0
スーパーチャレンジ	6	-	2
数学スーパーゼミ II	2	-	3
EC II	1	-	8
工学部における実験セミナー	9	-	2
韓国・大田科学高校との科学交流	5	-	8
スーパーグローバル	2	-	8
全国SSH生徒研究発表会	1	-	2

## ⑤研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### (1) 教育課程や指導法及びその評価方法に関する研究

- ・学校設定科目「総合科学」

科学的探究力、実験・実習に対する学習内容の深まり、発信能力育成において大きな成果をあげており、2年次の学習に向けて、今後さらなる内容の充実が必要である。

今年度は8教科に渡る13名の教員が授業を担当したが、担当者間の協力体制と評価方法の共有のために数回にわたる担当者会議が必要である。また、来年度以降の授業内容を充実させるために、各教科内での授業内容、教授法の共有が必要である。
- ・学校設定科目「ときめき理数科学」

今年度は研究の基礎知識の習得、学習のために多くの時間を費やした結果、実験回数が少なくなった。

次年度以降は「実験を中心とした体験的学習」という目標に近づけるため、内容を絞り込むなどの対策を考え、実験回数を増やさなければならない。
- ・レーダーチャートの活用

SSH事業調査（SSH事業に関する聞き取り調査）に基づきレーダーチャートを作成して、生徒に面談を行ったが、実態を把握し評価法を考察するには至らなかった。SSH事業調査に基づくレーダーチャートの作成は、生徒に質問紙に記入させ、身に付けさせたい4つの力を自己評価させるものである。このレーダーチャートと生徒の1年間の活動内容を示した「SSH学習の記録」をもとに、1年生全員に面談を行った。しかし、SSH事業調査は、本来はSSH事業そのものの評価のために開発されたもので、実際に面談を行う中で生徒の個人評価にはなじまないとの印象を持つ教員もいた。

次年度以降は、レーダーチャート作成のための自己評価のあり方、データの取り扱い方に関して、運営指導委員の先生方の意見をうかがいながら検討していかなければならない。また、第1回運営指導委員会で指摘があったように、生徒の自己評価だけでなく教員等の他者による評価をどのように反映させ、生徒に還元していくか検討しなければならない。
- ・新学校設定科目「課題探究」（2年生、2単位）設置に向けて

今年度まで課題研究を行ってきた学校設定科目「チャレンジサイエンス」は週1単位で実施してきた。来年度から設置される学校設定科目「課題探究」は週2単位になり、さらなる内容の充実が求められる。

次年度からの設置に向けて、英語の担当者も複数配置し、年間を通して理科及び数学の教員と協力して授業を組み立てていく。また、数学、理科以外の教科の教員による課題研究の指導も推進していく。

### (2) 小・中・高・大学・企業との連携のあり方及び成果の普及と地域貢献に関する研究

- ・中学生サイエンスフェア、科学わくわく広場、県立学校開放講座に本校生徒を講師や実験補助員として派遣し、参加した児童・生徒に対する様子から、小・中学校の児童・生徒の科学への興味・関心を高めることが検証できた。一方、本校生徒の人間力・自己表現力の育成に関しては十分なデータが得られなかった。次年度からはアンケートの実施や本校生徒に対する観察を重視すると共に、本校生徒の人間力・自己表現力の育成に関する客観的データの収集方法を検討しなければならない。
- ・小・中学生に興味を持たせたり、わかりやすく説明したりする表現力の育成は、1年次の「総合科学」や2年次の「課題探究」の中で養われるべきものと考えられるが、体系的な指導法をどのようにして確立していくかを教育課程全般にわたって検討しなければならない。



- ・小・中学生に指導するサイエンスワールドや県立学校開放講座等、企業等との連携や地域住民を対象としたイベントに参加したが、その成果や課題が見いだせるまでには至らなかった。次年度からは、特に企業との連携を模索していかなければならない。

### (3) 国際科学交流と共同研究の推進

- ・共同研究のための事前のデータのやりとりにおいて、生徒が外国人とのコミュニケーション、特に電子メールのやりとり等の非対面コミュニケーションに不慣れなために、十分な意思の疎通が困難な場面が見られた。また英語による発表や英語で意見交換するためのコミュニケーション能力は、1年生では学校設定科目「総合科学」の中で育成されることになっているが、「総合科学」は週2単位であるうえに、他のさまざまな内容が盛り込まれ、英語による発表に対する質疑応答や意見交換を活発に行うための能力を育成するには十分な時間が確保されにくい状況がある。今後は新たな学校設定科目の設置も含めて検討が必要である。

#### ○成果の普及

- (1) 学校設定科目を中心とした教育課程の編成に関して、本研究で得られた成果を報告書や研究発表会の場で他校の先生方に提示していく。
- (2) 地域の小・中学生対象の行事への本校生徒の派遣や、ダイコン多様性をテーマとした小・中・高・大連携の実践（石川県版ダイコンコンソーシアム）を通して、今後も地域の学校へ本校SSHで得られた成果を普及していく。
- (3) SSHの行事に普通科の生徒の参加を促すと共に、文化祭（9月）や文化部発表会（3月）等に於いて課題研究やSSHの諸行事で得られた成果を全校生徒に提示する。
- (4) SSH研究発表会・授業公開を通して、本校SSHの教育課程研究で得られた成果を地域の中学校・高等学校に普及する。研究発表会は5年間の長期計画を立て、校内各教科の教員が計画的に先進校視察や授業研究を行っていく。（下図「SSH研究発表会長期計画」参照）

SSH研究発表会長期計画

	研究会実施時期	研究授業1（18H）	研究授業2	課題研究 11月発表会 1月ポスターセッション
研究開発第1年次 (平成23年度)	3学期 1月	地歴・公民(総合科学)	理科(28H 物理)	理科6 数学5
研究開発第2年次 (平成24年度)	3学期 1月	保健 or 家庭(総合科学)	数学(28H)	理科5 数学5 (+それ以外の教科)
研究開発第3年次 (平成25年度)	1学期 6月	国語(総合科学)	理科(38H, 科学探究)	
	2学期 11月 3学期 1月			理科5 数学5 (+それ以外の教科)
研究開発第4年次 (平成26年度)	3学期 1月	英語(新学校設定科目)	数学(28H)	理科5 数学5 (+それ以外の教科)
研究開発第5年次 (平成27年度)	3学期 1月	保健 or 家庭	理科(28H)	理科5 数学5 (+それ以外の教科)

## IV 関係資料

資料 1	平成 23 年度 教育課程表	93
資料 2	S S H 石川県運営指導委員会の記録	95
資料 3	S S H 指定校視察・研修会等報告	97
資料 4	小松高校 S S H 研究発表公開研究授業「総合科学」学習指導案	99
資料 5	小松高校 S S H だより（第 1 号から第 10 号）	100
資料 6	新聞掲載記事	111
	ダイコン多様性研究コンソーシアム（生物部）	
	小・中連携 石川県版ダイコンコンソーシアム（生物部）	
	五感で感じる化学実験（理数科 1、2 年生）	
	S S H 研究発表会	
	ときめき理数科学実験実習（理数科 1 年生）	

(資料1) 平成23年度教育課程表

教育課程表

平成21, 22年度入学生

石川県立小松高等学校

教科	科目	標準 単位数	普通科 2年		普通科 3年		単位数計	教科	履修別			単位数計	備考										
			1年	2年	3年	選択			選択	1年	2年			3年									
国	国語総合	4	4				4	文系10	4			4	14 (10)										
	現代文	4		3	2	3	2	4-5		2	2	4											
	古典	4		3	2	2	3	5-6		2	3	5											
	古典精選	2					*2	0-2			*2	0-2											
地	世界史A	2			2			0-2		2		0-2	7	2-3年の4科目は履修義務。 授業と選択科は授業の0.5倍と見做すAの2科目のみ履修。A2は2科目履修義務。									
	世界史B	4		3	2	3	3	0-3-6		2	3	0-5											
	日本史A	2			2	2			0-2			0-2											
	日本史B	4		3	2	2	3	3-3		2	3	0-5											
	地理A	2		3	2	3			0-2			0-2											
倫理・社会	倫理・社会	4		3	2	3	2	0-5-6		2	3	0-5	2	(4)									
	倫理	2		2							2	0-2											
数	数学Ⅰ	3	3					3					19	1年の数学Ⅰは数学Ⅱ履修終了後に履修。 2年文系数学Ⅱは数学Ⅰ履修終了後に履修。 3年経済数学Ⅱ、数学Ⅲは小松大数学Ⅱ、数学Ⅲ履修後に履修。 3年数学Ⅳは数学Ⅲ、数学Ⅱ履修終了後に履修。									
	数学Ⅱ	4	1	2	3			3+4															
	数学Ⅲ	3			1		3	0-4															
	数学Ⅳ	2	2					2															
	数学Ⅴ	2		3	2			2-3															
	数学Ⅵ	2		3	2			0-2															
	数学Ⅶ	4		1		2	1	0-4															
	数学Ⅷ	2					*2	0-2															
理	理科総合A	2	2					2					8	文系0-3年の選択は同じ科目の1科目を履修。 理系0-3年の選択は同じ科目の1科目を履修。									
	物理Ⅰ	3			4			0-4															
	物理Ⅱ	3					□4	0-4															
	化学Ⅰ	3		4	4			0-4															
	化学Ⅱ	3					4	0-4															
	生物Ⅰ	3		4	4	4		0-4															
	生物Ⅱ	3					4	0-4															
	地学Ⅰ	3		4	4			0-4															
	地学Ⅱ	3					□4	0-4															
	地学Ⅲ	2				2		0-2															
保健体育	体育7-8	3	2	2	3	3		8				7	6										
	保健	2	1	1	1			2				1											
芸術	音楽Ⅰ	2	2					0-2					2	(4)									
	音楽Ⅱ	2				2		0-2															
	美術Ⅰ	2	2	2				0-2															
	美術Ⅱ	2				2	*2	0-2															
	音楽Ⅲ	2					2																
	音楽Ⅳ	2				2		0-2															
外国語	O. O. I	2	2					2					20	(2)									
	O. O. II	4					*2	0-2															
	英語Ⅰ	3	4					4				4											
	英語Ⅱ	4		2	2	2	2	*2	4-5			4+5											
	1-2 / 1-2	4		2	2	2	2		4			4											
	3 / 1-2 / 2	4		2	2	2	2		4			4											
	O. O. III	2		1		1		0-2															
	O. O. IV	1										1											
家庭基礎	2	2					2				2	2											
情報	情報A	2	2					2					2	1									
	情報B	2										1											
O.E.C.C.	O.E.C.C. I	1				1		0-1					1	4									
	O.E.C.C. II	2										2											
	O.E.C.C. III	1										1											
	O.E.C.C. IV	1										1											
普通科科目単位数計									32	32	32	30	2	28	4	96	23	18	18	0-4	58-63		
専門	理数数学Ⅰ	3-7											8	34	(30)								
	理数数学Ⅱ	3-8											8										
	理数数学Ⅲ	4-8											8										
	O.E.C.C. I	3										2											
	理数物理	3-8										4	4-5										
	理数化学	3-8										4	4-6										
	理数生物	3-8										3	3-7										
	理数地学	3-8										3	3-7										
専門科目単位数計									10	15	10	0-4	28-38										
科目単位数計									32	32	32	30	2	28	4	96	33	33	28	4	96		
ホームルーム活動									1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3		
総合的な学習の時間									1	1	1	1	1	1	1	3					1		
単位数合計									34	34	34	34		34		132	34	34		34		132	

○印：学校設定教科・科目  
 3年文系の選択は\*印の科目の中から1科目選択  
 3年理系・理数科の選択は□印の科目を1科目か\*印の科目を2科目で4単位選択

教育課程表

平成23年度入学生

教科	科目	標準 単位数	習熟科 1年		習熟科 2年		習熟科 3年		単位数 計		備考					
			文系	理系	文系	理系	文系	理系	科目	教科						
国語	国語総合	4	4						6	文系10 (20)	14					
	現代文	4		3	2	3		2	4+6							
	古典	4		3	2	3		3	5+0	理系15						
	古文読解	2							0+2							
歴史	世界史A	2			2				0+2	文系 12	7					
	世界史B	4		3	2		3		0+6							
	日本史A	2				1+2			0+2							
	日本史B	4		3	2	2		3	0+6	理系 7						
	地理A	2		3	2			3	0+2							
	地理B	4		3	2		3		0+6							
社会	現代社会	2	2						2	文系8	2					
公民探究	2+3				3			0+3	理系20							
数学	数学Ⅰ	3	3						3	文系 15	16					
	数学Ⅱ	4	1	2	2				3							
	数学Ⅲ	3			2				0+2	(17)						
	数学A	2	2						2							
	数学Ⅳ	2		3	2				2+3	理系						
	数学Ⅴ	2			1		1		0+2	16						
	○数学探究Ⅰ	4		1		3			0+4	(16)						
	○数学探究Ⅱ	2						+2	0+2							
	○数学探究Ⅲ	2						2	0+2							
	○数学探究Ⅳ	3						+3	0+3							
理科	理科総合A	2	2						2	文系 8	16					
	物理Ⅰ	3			4				0+4							
	物理Ⅱ	3						4	0+4							
	化学Ⅰ	3		4	4				0+6							
	化学Ⅱ	3		4	4			4	0+4							
	生物Ⅰ	3		4	4				0+4							
	生物Ⅱ	3		4	4			4	0+4							
	地学Ⅰ	3		4	4			4	0+4							
	地学Ⅱ	3		4	4			4	0+4							
	○化学探究	2				2			0+2							
○生物探究	2				2	2		0+2								
○地学探究	2				2			0+2								
保健体育	体育7+8 保健	3 2	3 1	2 1	2 1	2 1	3	3	6 2	10	8					
芸術	音楽Ⅰ	2	2						0+2	2		(4)				
	音楽Ⅱ	2						2	0+2							
	美術Ⅰ	2	2						0+2							
	美術Ⅱ	2						2	+2	0+2						
	書道Ⅰ	2	2						0+2							
	書道Ⅱ	2						2	0+2							
外国語	EnglishⅠ	2	2						2	文系 20	18					
	EnglishⅡ	4							0+2	(22)						
	英語Ⅰ	3	4						4							
	英語Ⅱ	4		2	2	2		2	4	理系						
	1-Year'イングリッシュ	4		2	2	2		2	4	18						
	2-Year'イングリッシュ	4		2	2	2		2	4							
	オランダ語	2		1		1			0+2							
総合	総合基礎	2	2						2	2	5					
	情報A	2	2						2	2						
	情報B	2														
O&A等	○総合科学	2							2		1					
	○総合探究	2							2							
	○科学探究Ⅰ	1					1		0+1	理系1						
	○科学探究Ⅱ	1					1		0+1							
習熟科目単位数計		32	32	32	30	2	29	3	96		31	18	18	0+3	37-80	
理数	理数数学Ⅰ	9+7							6	6	38	(41)				
	理数数学Ⅱ	8+11							6	6						
	理数数学探究	4+10							1	3			4			
	○3-Y'理数科学	3								+3			0+3			
	理数物理	3+8							4	4						
	理数化学	3+8							4	4			5			
	理数生物	3+8											0+4			
	○4-Y'理数科学	2							4	4			0+4			
	○理数物理探究	4											4	4	0+4	
	○理数生物探究	4												4	4	0+4
	専門科目単位数計									12			18	11	0+3	38+41
科目単位数計		32	32	32	30	2	29	3	96		33	33	29	3	96	
ホームルーム活動		1	1	1	1		1		3		1	1	1		3	
総合的学習等の時間		1	1	1	1		1		3				1		3	
単位数計		34	34	34	34		34		102		34	34	34		102	

○印：学校設定科目・科目  
 2年文系の選択は○印の科目の中から1科目選択  
 3年理系の選択は○印の科目の中から1科目選択

理数科  
 情報B、総合科学、O総合探究、O科学探究Ⅱ「理数探究」科  
 ○3-Y'理数科学、○4-Y'理数科学、○理数物理探究、○理数生物探究は「総合」科目に該当しない

## (資料2)SSH石川県運営指導委員会の記録

### 第1回SSH石川県運営指導委員会

平成23年8月29日、大会議室にて平成23年度第1回SSH石川県運営指導委員会が開かれ9名の外部委員と19名の本校職員が出席した。

最初に石川県教育委員会事務局学校指導課長の岩本弘子氏（代理宮本雅春課参事）と早川校長が挨拶をし、その後は座長に選任された金沢工業大学副学長の山部昌氏の司会のもと会が進行した。まず、小松高校SSH推進室長・板東教諭が1期目の成果と課題を踏まえた上で、指定2期目の研究の進め方（議題1）を説明した。続いて今年度の事業の概要の説明（議題2）の後、1年生理数科を対象として行われた「野外実習」、2年生理数科が参加した「工学部における実験セミナー」について「事業評価表」をもとに担当者からの報告があった。さらに、新規の学校設定科目である「総合科学」についての説明もあった。最後に今年度より導入する個人の自己評価方法（議題3）について意見を求めた。

それに対して外部委員の先生方より次のような質問、意見が出され質問に対しては本校のそれぞれの担当者が説明を行った。

#### 議題1 指定2期目の研究の進め方

- ・評価は、社会人に必要な能力をはかるPISA型テスト、EQテスト、CQテスト、国際性をはかるなら世界共通の基準を持つTOEICやTOEFL、英検などがあり、このような第3者評価を活用する方法もある。
- ・小松高校理数科を卒業した後の生徒の動向は把握しているか。SSHで学んだことがどう生かされているか知りたい。  
→第1期生は現在大学3年生になっている。この学年の追跡調査を検討している。
- ・1、2年生の取り組みの報告はあったが、3年生の取り組みは？  
→「スーパーグローバル」がある。
- ・「国際的に活躍できる科学技術系人材の育成」とあるが、ここでの「国際性」と企業の立場から見た「現実的な国際性」とはずれがあるような気がする。例えば携帯電話では、過剰な機能を付け過ぎて国際的な競争力を失いつつある日本の携帯電話とノキア、サムスンなどの勢いのある海外企業の携帯電話を比較するなど、世界産業の現状を視野に入れた教育などをしてほしい。
- ・金沢工業大学、北陸先端大学などは技術経営の授業でそのような分野を教えている。発明したオリジナルの科学技術の普及、標準化をテーマにしている。ほんの入り口だけでも、このような授業が高校にもあればよい。
- ・課題3で韓国との科学交流の参加者数が不十分であったとあるが、だんだん減少したのか、最初から少なかったのか？  
→初年度から少なかった。原因はホームステイが負担だったからだと考えられる。第2期は共同研究により重点を置き、ホームステイは残すが負担にならないような形で計画した。今年は希望者が11名に増えている。
- ・科学交流で議論ができないということだが、ただ議論させるより、共通のテーマを与えた方が、議論しやすいのではないか。
- ・共同研究のテーマは決まっているのか？  
→ランチメニューのCO<sub>2</sub>排出量の調査をテーマにデータを送り合う予定である。
- ・「小・中・高・大学・企業との連携」について関心がある。高校生が小・中学生に教えることは、小学生には楽しく学ぶ良い機会となり、高校生には教えることの難しさを学ぶことになる。

#### 議題2 今年度の事業から…総合科学について

- ・「SSHだより」国語の授業の写真で、板書が縦書きだったが、報告書も縦書きなのか？  
→写真は授業をしているのが国語の先生なので、板書が縦書きだが、報告書はすべて横書きで書いている。

- ・「総合科学」の評価は ABCD でつけられるが、絶対評価か、相対評価でつけられているのか？  
→各教科担当が絶対評価で採点する。その後学校の基準に基づき 100 点法になおす。
- ・絶対評価というのであれば、学習の目標は先生が前もって設定するのだろうが、生徒自身がテーマと目標を決める方法もある。その方が生徒のモチベーションを高めることができる。
- ・PISA 型テストでは記憶力だけでは答えられない、決まった解答のない課題を考えさせて評価するという方法がある。この課題はかなり生徒たちも熱中して取り組む。
- ・「総合科学」の学習目標を評価される生徒たち自身十分理解している必要がある。いろいろな教科を横断的に学ぶ学習活動の意味を理解させておくべき。
- ・第 1 学年で学ぶ「総合科学」のシラバスを作成するにあたり、この科目の高校 3 年間の学習内容の中での位置づけをしっかりとさせておくべきである。
- ・理系技術職の人間で、単独ではなく会社という組織の中で、他の人と協力して仕事をするのができない人がある。他人と人間関係をきちんとできる能力（人間力）を育てることが必要。
- ・合宿しながらのフィールドワークでそのような人間力を育てる取組をしたことがある。グループで協力して活動することで、他人の感性やチームワークを大切にしたり、自分に足りない能力を自覚したりすることができる。
- ・内容の科目で物理、化学の内容が薄いのではないかな？  
→物理、化学は「ときめき理数科学」で学習する。
- ・学習内容は 3 年間続けるのか？内容に偏りがあるのではないかな？どんな観点で決めたのか？  
→基本的に学習内容は担当教科に任せているが、今年度のものをたたき台として 2 期目の 5 年間はいろいろ試行錯誤したい。

### 議題 3 個人の自己評価方法について（レーダーチャートについて）

- ・このレーダーチャートは生徒にフィードバックしているか。  
→年度末に配布する予定。
- ・各タイプ別の生徒例で 4 つの力のうち、2 つ以上の値がゼロである生徒をバランス良く育てるための手だてが必要。  
→平均のチャートとか、目指すべきチャートの形を示せばどうか。
- ・身に付けたい各能力の理解が足りないと、生徒自身点数をつけるのは難しい。  
→自己分析なので、自分に自信がない生徒、控え目な生徒など低めに点数をつける。彼ら自身の個性を踏まえた上で評価としなければならない。
- ・生徒自身の評価だけではなく、指導者側の評価も示す。
- ・自己評価だけではなく、他己評価があっても良い。比較して分かることもあるはず。
- ・日本の子供は“自己肯定感”が低いというデータがある。このような傾向を認識した上で自己評価の指導が必要。また、合わせて生徒の“自己肯定感”を高める方法を検討して欲しい。
- ・各項目の合計点の多い少ないより、“0”（身に付いていない）をつける生徒がいないようにしたい。
- ・評価によって自分より自信をつけるようになってほしい。そうなるように評価の運用方法を工夫したい。
- ・生徒に自信を与える為には、例えばある課題をクリアできたら、更にワンステップずつ難易度を上げどんどん課題をクリアすることで自信をつけさせる方法もある。

## 第 2 回 S S H 石川県運営指導委員会

2 月 2 7 日（月）実施予定

### (資料3)SSH指定校視察・研修会等報告

#### 埼玉県立浦和女子高等学校 SSH研究成果発表会

参加者：田丸昌弘（国語・2年生担任）、吉村恭子（国語・1年生担任）、寺岸俊哉（理科・理数教室）  
日 程：平成24年1月21日（土） 10:00～16:00

#### 1. 開会行事（視聴覚室）

#### 2. SSH概要報告（視聴覚室）

「本校におけるSSHの取組」 SSH推進委員長 菅野 彰 教諭

本年度で指定5年目を迎え、再指定に向けた準備を進めている。SSHは希望制で、通常カリキュラムにプラスして運営している。ガイダンスでは、希望者による選択科目の履修であること、放課後や休日、休業中の活動が多いこと、1年間は続けることなどを新入生全員に説明して、生徒に選択させている。大変忙しいが、得難い経験ができることをありのままに説明する。自分たちの高校生活をどう作っていくか、具体的に考えて、保護者とも相談して決めるよう、指導している。今回の再申請では、本校の抱える課題として、キャリア教育の整備、国際性、英語力の向上を考えたい。

#### 3. 生徒研究発表 口頭発表（視聴覚室）

「ユウグレナ運動への光の効果」、「プラズマ火の玉発生の原理」の2テーマの発表がおこなわれた。プレゼンテーションがとても上手で、質疑応答では、プレゼンテーションされていなかった基礎的な部分、原理や反応が見られる理由について細かく回答しており、非常に余力を残した発表になっていることがわかった。

#### 4. 生徒研究発表 ポスター発表会（視聴覚室前廊下）

2年生のSSH個人研究15名によるポスターセッションであった。生徒は自信に漲り、自身自身の言葉で、また、切り返しもしっかり考えた上で行っていたのは、努力量の多さ目的意識に裏打ちされているものだと感じた。

#### 5. 特別講義（教室）

「理系に必要な言語」 講師 長島猛人（非常勤講師、元浦和一女教諭）

理科教員の私にとっては、こんな授業があれば是非聴きたい、聴かせたい、とても感動する授業だった。内容は基礎分野だったが、理系の生徒たちの興味・関心をひきだしていたのは、本当に、努力と経験と、そして才能の賜物だと思う。本校の総合科学の国語分野においては、この視聴覚経験をもとに、本校のスタンス、テーマ、また、担当教員の個性を活かした授業を展開し、さらなる深化をはかっていければと思った。（理科）

SSHに、書くことと話すことの指導が必須であることは同感である。公開授業の内容自体は、我々の普段の論文指導とほぼ同じであったが、長島先生の巧みな授業展開及びその話術にはとても驚かされると同時に、SSHを離れた普段の授業を考える上で、多大な示唆を与えていただいた。生徒をしっかり引きつけた上でポイントを提示することは頭では理解できていてもなかなか実践することは難しく、まさにお手本のような授業であった。（国語）

#### 6. 研究協議（視聴覚室）

#### 日英サイエンスワークショップシンポジウム

参加者：松原 郁男（英語・理数教室）、笹原 明美（英語・進路指導）

日 程：平成24年2月12日（日） 14:00～

場 所：ウエスティン都ホテル京都

主 催：京都教育大学附属高等学校

<基調講演> 国立教育政策研究所総括研究官 後藤 顕一 氏

今求められている力とは何であるか。日本の強みは何だったのかを考えてみてほしい。今は中国もコピーをしているが、日本も昔から多くのものをコピーして来た。多くのものを造り、多くのものを消費してきた。そのような意味で、従来の日本の歩みは1を10に、10を100にするための歩みであった。

日本のおかれている状況は経済のグローバル化、同時に起こる極端な少子化、企業のグローバル化である。それに伴って採用のグローバル化・企業のグローバル採用が起こっている。しかし、外国の企業が、一定の基準で日本の学生を採用しようとするとう困難な部分があるという。多くの外国人の学生は大変よく勉強している。日本の学生はそうではない。大学で勉強しないというのは、この高度成長期の特異な状況だったのではないのか。それを支えてきた、従来の大量生産大量消費の価値観のみで良いのか。

今、求められている力は以下のものが考えられる。

生きる力（学習指導要領）、PISA、リテラシー、人間力（総務省）、21世紀型スキル（米国国務省）、創造性スキル、共同作業、リーダーシップと責任、プロジェクトを構想して実行する力

文部科学省（学習指導要領）が求める「生きる力」とは、コミュニケーション能力、多様性の尊重、体力・気力ととらえることができる。基礎的な認知能力（読み書き）も大切だが高度な認知能力、意志決定、責任感、チームワークも大切である。

そして、新たな価値を創造する力、すなわち従来の1を10にではなくて、新しい知や価値を作り出す能力、0を1にする力が求められる。

学校のどんな場面でそれらの力を育てているのか。以下に挙げると、

言葉の意味を体験すること（言葉が本当にわかるということ）

異質な人々と関わる力（総合、学級・学校行事、文化祭） 学び合い、関わり合い

計画性（各教科、特別活動）

自己向上感（各教科、特別活動）

中和滴定の実験の説明。日本語で書かれているものを本当に理解しているだろうか。言葉の意味をしっかりと理解してほしい。大学入試で「100語で書きなさい」という問題があるが、そのような問題を解くためには専門用語の使いこなすを学ぶ必要がある。地歴でも、列強（イギリスやロシアなどは）租借権などの言葉を使って100語に納めることができる。

英語でも「けなげ」を英語に訳しなさいという場合「健気」「けなげ」をもう一回日本語に直さなければならぬ。このような細かいニュアンスを分かっているかなければならぬ。わけの分からない、意味のない英語をやたらとべらべらとしゃべる人がいるが、英語表現についても中身を高めていくことが大切である。

これらすべてのことを、今の学校で育めると私は思う。しっかりと読書し、学校での学びを大切にしてもらいたい。皆さんの学校で用意されていることに不要なもの一つもない。

ではそれだけで十分か。子どもたちのリアリティー不足がある。バーチャルな世界が子どもたちを取り巻いている。このようなものにSSHはリアリティーのあるものを提供してくれる。

たとえば、水戸第二高等学校（SSH）のすばらしい実績がある。SSHでなければ彼女たちを見出してアメリカの雑誌に投稿してくれる先生にも出会えなかったかもしれない。

#### SSHの評価と課題

- ・SSHの課題として挙げられるのが国際性。国際性は効果があったがわずか30%だった。
- ・指定何年目くらいから周囲の中学校に認知されるか。だいたい4年くらいかかる。

#### 英語について

海外交流では英語ができなくてうまく行かなかったという生徒が多い。それでも体験することが大切。ボルネオでの交流で、立派な橋を造る、風呂を造るというのがあった。このような体験を通して、身振り手振りを通してコミュニケーションする。そしてちゃんとコミュニケーションするのを感じたらさらに英語を勉強するようになる。グローバル社会に生きる真の力を、0から1を作り出す力を育ててほしい。

<基調講演> 京都教育大学副学長、前校長 細川 友秀 氏

全校SSH指定

SSC サイエンスクラブ（部活動としてやっている）

SSN スーパーサイエンスネットワーク、地域に広めていきたい（高校・中学）

生徒はおもしろそうな活動を選んで参加する。全員が三回以上出ている。多い生徒は10回くらい行っている。

生徒の評価：「伸びたと思うか」「良かったか」で評価をさせた。国際性に関するものはやはり評価が低い。SWを始めているときなのにまだ低い。「国際感覚が増したか」はわずか20%。日英SWをやっているのにこのような現状がある。

「理数教育を通じて国際性を学ぶ」ことを意図している。

- ・続けることが大切。そのための財政的安定状況を確保する。
- ・ちゃんと自分の将来を考えて学んでほしい。

○2月18日（土）埼玉県立川越高校SSH生徒研究発表会・事業報告会

（埼玉県川越高等学校、川越市市民体育館）

（午前）生徒課題研究・海外交流研修発表、ポスターセッション

（午後）事業報告会

○3月4日（日）全国SSH交流枠支援教員研修数学科教員研修会

（筑波大学附属駒場中高等学校）



(資料4) 小松高校SSH研究発表公開授業学習指導案

地歴公民科公開授業学習指導案

指導者 職・氏名 教諭 向出 研司

指導日時・教室 平成24年1月20日(金) 3限目 教室名 多目的講義室CD  
 対象生徒・集団 理数科 1年生 40人  
 科目名 総合科学(単位数 2)  
 使用教科書 なし

1 単元名 科学史と科学者の倫理観  
 2 本時

(1) 本時のねらい

① 「科学革命」期と称される17世紀から18世紀のヨーロッパにおける近代科学の発展と、大きく変化した世界観とそれともなう新しい倫理観について、その後半期に活躍したイギリスの物理学者ニュートンを中心に、時代背景の把握に留意しつつ興味・関心を高めながら理解を深める。

② 授業テーマについての論述を通して、授業で身に付けた知識を自分の考えや意見を表現する素材として実際に使用できるようになる。 【思考・判断】 【技能・表現】

(2) 準備・資料等

様々な資料を、プレゼンテーションソフトを使用してタイミングよく提示できるようにしておく。

(3) 本時の展開

時間	学習内容	生徒の学習活動	教師の指導・留意点	評価規準 【観点】(評価方法)
10分 導入	学習内容 (授業テーマ) の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>スライドで本時の中心テーマを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時のテーマの意味や意義を伝える。</li> <li>世界略地図と世界史全体の時代区分をまとめた表を用いて、本時で取り上げる人物や事柄の <b>where</b> と <b>when</b> を明らかにする。</li> </ul>	
30分 展開	1 力学的世界観の発展  2 自然科学の進歩(17・18世紀中心)  3 産業革命との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>力学的世界観の発展に見られるガリレイとニュートンの関係を把握する。</li> <li>科学革命の諸分野における内容とその特色について基本的知識を身に付ける。</li> <li>産業革命が、他のどの国でもなくイギリスで始まった理由について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学革命の特色とその時代性について説明する。また、そこで活躍した科学者と新しい世界観や倫理観について、ニュートンを中心に資料を示すとともに、発問することにより内容の理解を深めさせる。</li> <li>熱エネルギーとしての蒸気力の研究が、イギリスで始まり、それが産業革命の原動力になったことについて説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学革命の特質についてキリスト教的世界観との関係も視野に入れつつ考察し、興味・関心を高めながらその歴史的意義を的確に判断しているか。</li> </ul>
10分 まとめ	中心テーマについての論述(120字程度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>中心テーマについて論述する。</li> <li>提出し、評価を受ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>テーマと全体を有機的に結ばせる発問を行う。</li> <li>提出された論述の中で優れたもの(「名作」と「力作」の二つ)を、次回配付するプリント裏面に印刷して紹介する。全員の論述を評価、添削して本人に返す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>論述に集中して取り組んでいるか。その際に自分ならではの表現方法にも留意しているか。</li> <li>【思考・判断】</li> <li>【技能・表現】</li> </ul>

世界に誇れる  
最先端の教育

# 小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第1号 平成24年4月  
編集：SSH推進委員会  
発行責任者：柳川邦志

## SSH事業継続II期目のスタート!

5年事業1期目の5年を終了し、今年は5期目5年間の最初の年度となります。1期目の成果をふまえて、生徒に身につけさせたい4つの力（科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性）を全面に出して事業を行います。新しい学校設定科目「総合科学（教科の枠を越え、将来の科学者に必要な基礎を総合的に学ぶ）」や「野外実習」「健康サイエンスツアー」に重点を置いた取り組みを通して、小松高校理数科の魅力を中学生や保護者の方々、さらには他校や地域の方々にもアピールしていきたいと考えています。皆様のご理解と支援をよろしくお願いたします。

- 4つの力とは●
  - 科学的探究力：自ら課題を発見し科学的に解決する力
  - 人間力：未来を切り拓き価値を生きる力
  - 自己表現力：報告書等を作成し発表する力
  - 国際性：国際コミュニケーション能力
- SSHとは●
  - Super Science High Schoolの略で、未来を担う科学技術系人材を育てることをねらいとして、理数系教育の充実をはかる取り組みです。

## 【平成23年度 事業予定】

1. 学校設定科目
  - 第1学年 …… [総合科学]
  - 第2学年 …… [スーパーチャレンジ]、「数学スーパーゼミ」、「E・CⅡ (English for CommunicationⅡ)」
  - 第3学年 …… [スーパーグローバル6]
2. 校外研修予定
  - ① 工学部における実験セミナーに参加
    - 期 日：8月8日(月)～9日(火) (1泊2日)
    - 場 所：金沢工業大学
    - 内 容：
      - ・もの作りの楽しさ、面白さをグループ体験を通して学ぶ。
      - ・アーマは「いかにして軽くて強くて美しい機をつくるか」、コンピュター・シミュレーションも使って創り合います。
      - ・例年は韓国・大田科学高校の生徒が一緒に参加していましたが、今年度は参加しません。
  - ② 生物・地学分野の野外実習
    - 期 日：8月8日(土)～8月11日(月) (3泊3日)
    - 場 所：琵琶湖自然の里とその周辺、のど湖(赤井いせんター)、金沢市大森橋付近
    - 内 容：
      - ・進歩の生物保護観察、ウニの発生実験などを行う。
      - ・化石観察や遊石や地層から年代測定を行う。
  - ③ SSH生徒研究発表会
    - 期 日：8月10日(水)～11日(金) (2泊3日)
    - 場 所：神戸国際展示場、神戸国際会場
    - 内 容：
      - ・全国のSSH校が一同に集まり研究発表会を行う。
      - ・ボスターセッションなどの発表もあり、平野的な雰囲気の中で全国の仲間たちと交流体験をする。

## ④ 健康サイエンスツアー

期 日：9月29日(木)～10月1日(土) (2泊3日)

場 所：東京大学大学院、都内の企業や研究所、日本科学未来館など

内 容：東京大学大学院の研究施設見学、都内の企業や研究所などで、最先端の科学研究に触れ、研究者や研究者と接することで見聞を深め、もの作りの面白さを体験する。

## ⑤ 韓国・大田科学高校との科学交流

期 日：12月18日(日)～21日(水) (3泊4日)

場 所：韓国・大田科学高校など

内 容：本校の生徒が課題研究を英語で発表し、授業にも参加して交流を行い、国期間での共同研究の能力を養う。またK.A.I.S.T (韓国科学技術院) 等の韓国の最先端技術による。

## スーパーチャレンジ (課題研究) 開講式



2年生理科科では少人数のグループに分かれて、様々なテーマ(下表)を設定して、課題研究に取り組みます。

4月13日(水)は「スーパーチャレンジ」課題研究開講式が行われました。中田教頭より「この課題研究を通して、仮説、検証を重ねる論理的な研究の進め方や、その成果を効果的に人に伝える表現力を学んでほしい」という激励の言葉がありました。開会式後は、11グループに分かれて担当教師と課題の内部、実験計画など具体的な打ち合わせが行われました。まずは11月3日の本校の課題研究発表会に向けてスタートです。いくつものグループが12月中旬の石川県SSH合同発表会に出場、韓国の大田科学高校で英語発表をする予定です。

## 平成23年度 理数科課題研究内容一覧

No.	研究テーマ	題材	研究内容
1	ダイコンの発芽や初期成長におよぼすぼたんの影響	理科	ダイコンにぼたんの葉を当て、発芽や初期成長の様子を詳しく観察する。周期的に変わるように実験、観察を行う。
2	数学オンライン予選問題	数学	何題かの問題と資料に関する問題を多く見えて、解き方を研究し、一稿にまとめる。
3	音楽中の数学	数学	音階はどのように決まっているかを調べるとともに音階や楽譜について研究する。
4	音楽の響	数学	有名な曲の響き方や作り方を学習し、それをもとに実際に演奏の音を作成する。
5	作図法について	数学	基本作図から作図可能な線を探索していき作図可能な線の数を捉える。また、作図可能な作図法についても考察し、作図法の三大作図可能な問題についても触れてみる。
6	まわす	理科	テーマについて理解を深め、よくなる紙の活用するテーマではないうまーターを作る。
7	結晶をつくる	理科	ろのろ、酢酸銅などの結晶をつくり、その性質を調べ、酸と金属の反応は、酢酸銅や銅板によってどのような違いがあるか、また、その理由について考察する。
8	濃度による酸の性質の違い	理科	酢酸銅を酸化し、また硝酸、花崗岩の反応はどのような違いがあるか、また、その理由について考察する。
9	解り易い数学を科学する	理科	解り易い数学を通して考察し、よく解る条件をまとめる。
10	一万回リ アラビア	数学	アラビア数字による文字を切り出し、そのときに工夫した中で、途中の様子を記録する。
11	レイノルズローゼをつくる	理科	雷管を着色し、また硝酸、花崗岩の反応はどのような違いがあるか、また、その理由について考察する。また、その理由について考察する。

世界に誇れる  
最先端人材の育成!

# 小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第2号 2020年5月  
編集:SSH推進委員会  
発行責任者:早川昌志

## スーパーグローバル 校内発表会

スーパーグローバルは、1年次のスーパーとよみサイエンス、2年次のスーパーチャレンジのまとめとして3年次に開催されている学校設定科目です。授業では、2年次に行った課題研究の日本語の発表原稿の取直しから始め、英語の発表原稿の作成、さらにプレゼンテーションの練習を行いました。そして2時間わたって発表会を行い、すべての班が研究成果を英語で発表しました。いづれの発表もパワーポイントを使って、わかりやすい発表を心がけていました。また、発表後の質問応答も活発に行われました。採点は「採点時間を守ったか」「発音マナー」「発表の仕方(工夫)」「英語の分かりやすさ」などの項目で行われました。今年も審査員にA.L.T.(外国語指導助手)が加わってより充実したものとなりました。

### < 発表題目 >

- The stress and the BSA ends
- Let's measure!
- Budoika
- The problems of Agulhasian
- Let's make romber row
- Confirm the experiment in the acid base reaction
- Wilbur-force Penetration
- Algebraic equations
- How amazing the world of the complex number
- Freshness of oil
- Let's plate value of beef



# 学校設定科目「総合科学」!!

本年度より実施の新しい学校設定科目「総合科学」では、将来研究者として必要になる文章読解力や論理的思考力、科学者としての倫理観等を総合的に学習します。1年間の主な内容は以下のとおりです。

1学期 ○及ばずの生涯を科学の視点から考えるための講義や実習(実験科)

○夏休み中の野外実習に向けて基礎知識の学習(理科)

○報告書の書き方について(国語科)

2学期 ○関連に関する科学の基礎知識の学習(履修体育科)

○予て知識の基礎学習(情報科)

○関連サイエンスツアーの報告書の作成とプレゼンテーション(情報科)

○少人数のゼミに分かれて科学の面白さを体験(数学科)

○英語で書かれた科学的資料を読む(英語科)

3学期 ○科学の歴史について学び、科学者が身につけるべき世界観や価値観、倫理観を学習(倫理・公民科)  
このように、「総合科学」ではいろいろな教科の先生方がそれぞれの教科の立場から科学について学習を深めていきます。そして生徒のみならず、教員の先生方にとってもそれぞれの教科の立場から科学について学習を深める機会を捉え、解決する力を身につけます。  
5月は家庭分野で「生活と科学」の授業が行われました。

### スーパーチャレンジャーの課題研究とは?

ペーキングパウダー(炭酸水素ナトリウム)が加熱されることにより化学反応が起り、膨脹ガスが発生し、それによって生地は気泡ができて膨らむ仕組みを学習した後、実際に調理実習室でパン作りアプリケーターを作りました。同時に含まれるグルテン質(グルテン)の量が変わる強力粉、薄力粉の2種類を比較するために、4グループに分かれ、それぞれの粉を使用しました。焼きあがった後は、どちらがより膨らんだか、表面はどのくらいか、おもしろいのがおぼろげに感じました。



## スーパーチャレンジ(課題研究)報告

スーパーチャレンジ(課題研究)は毎週水曜日8限目に行われています。研究テーマごとに担当の先生の指導のもと、順調に調査や実験がすすまっています。

新刊書の調査がすすむ

まねず

植物をつくる



アイコンの管理や  
初級編の基礎を  
先多歩を進め

社会科の学習や  
英語の学習

英語の学習

11月の学習


**小松SSHだより**  
 石川県立小松高等学校

第3号 12月29日発行  
 編集：SSH推進委員会  
 発行責任者：奥川紀志

## 「学校設定科目 総合科学」での数学特別講義



**日時**：平成23年6月10日(金) 10:25~12:00  
**場所**：理数科講義室  
**テーマ**：「グラフ電卓を活用した数学の活用例」  
**講師**：阿蘇和典先生(石川工業高等学校 数学科 教授)  
**対象生徒**：1年理数科生徒40名  
**目的**：グラフ電卓による数学活用例を実験し、数学がいろいろな計算技術に使われていることを理解し、自然科学や数学に対する興味・関心の増進をはかる。

「総合科学」の数学分野でグラフ電卓を使った特別講義を行いました。ボタンの操作の基本からスタートしていただきました。グラフ電卓をはじめて中にする生徒たちでしたが、一生懸命、熱心に操作を覚えていったようです。計算もできる、グラフも書けるという「便利なもの」を平にして帰る時間になりました。後半のテーマは $2^n - 1$ の因数分解です。「 $n=30$ までの因数分解をおこなない、その法則を見つけよ」というものでした。時間が経たれていいたため、法則については、講師の先生から結果を聞くことになりましたが、計算とグラフのどちらも同時にグラフ電卓の威力に興味を持った生徒が多かったように感じました。



〈グラフ電卓〉

- もっと使えたら使って、使いこなせるようにしたいと思いました。 $2^n - 1$ の位数が $n$ の約数の個数と同じだということを知りました。今私達の授業でやっているのは基礎ですが、その位数の外にある数を使って1次式で因数分解できるというところを考えるのはなかなか難しいです。
- 数学はとて面白いものだということがよく分かった。理数科数学科に入学したいと思っているお友だちが、数学は一部習いの要素(簡単な論理)とテクニック(非常によく知っている)と書かれているが元々動物も遊びも同じようなものだとは思っている。このような活動をもっと大々的に行ってみたいと思っています。
- 関数電卓を使うのは2度目ですが、今回はグラフを作る以外の機能をたくさん知ることができて楽しかったです。しかし、機能はすべて英語で書かれていて、読めないものもあり、英語ができることも数学の学習には大切なだろうと思つた。ほかにも、 $2^n$ が「 $n$ 」など知っていると足号(足号)で表されている。その意味も分かっていけたらもっと楽しくなるだろうと感じた。グラフでアートを制作するという大会にはものすごく興味を感じた。グラフが丸やうすまき、横向きのようになる式を知ることでできたらもっと得になるだろうと思う。とてもおもしろそうだった。

### 【特別企画】「関東サイエンスツアー」事前研修の様子(後編)

昨年に引き続き、今年も参加させていただきました。生徒たちの様子を見ると、様々な機軸に戸惑っていましたが、グラフを握ったり、因数分解を行ったりしてその用途を確かめているようでした。講義では、複素数や因数分解における最小多項式の話など、まだ1年生では習っていない内容も含まれていましたが、生徒には数学の奥深い内容にも興味を持ってもらいたいと思います。

## 「関東サイエンスツアー」事前研修

今年のサイエンスツアーは7月29日(木)～10月1日(土)の日程で行われます。各分野、最先端の研究から研修の手ほどきを受け、直達疑問点に答えていただく大変貴重な機会です。この研修を100%活かせるように、今度、主に総合科学の時間を使い個別にわたって事前研修を行う予定です。今回の事前研修では、まず研修の目的や3日間の日程について、研修先での諸注意、心構えなどの説明を受けました。そのあとグループに分かれて行う研修施設や研修内容について学習し、どのグループで研修したいかの希望調査を行いました。

### 【9/29(午後)】3グループに分かれての研修

- ・医学系研究科 … 河崎洋志特任准教授
- ・工学系(航空工学)研究科 … 橋本真二教授、土屋成司准教授
- ・工学系(電気)研究科、情報理工学研究所 … 何徳隆特任教授、山崎俊彦准教授

### 【9/30(午後)】2グループに分かれての研修

- ・清水建設(株)技術研究所
- ・(独)海洋研究開発機構 横浜研究所

### 【9/30(午後)】4グループに分かれての研修

- ・(独)情報通信研究機構本部
- ・(財)国際超電導産業技術研究所センター 超伝導工学研究所
- ・(独)理化学研究所 横浜研究所
- ・東京工業大学大学院生体工学研究科生体システム専攻 … 本川達雄教授

### 全員で研修

- ・【9/29(午前)】国立科学博物館
- ・【10/1(午前)】日本科学未来館



事前研修の様子

想像に膨らむ  
 最先端実験の体験  
**小松SSHだより**  
 石川県立小松高等学校

第4号 平成23年7月  
 編集：SSH推進委員会  
 発行責任者：中川紀志

## KIT夏の数理講座 一数学や科学を楽しもう

日時：平成23年7月16日(土)  
 場所：金沢工業大学8号館  
 講義：「映像を使って身近な物理運動を調べよう！」(講師：中村晃彦教授)  
 「面白いトポロジー-ポアンカレが考えた果てから面白い幾何学」(講師：谷口道一准教授)

今年で5回目となる今回の数理講座が金沢工業大学(KIT)教壇工教育研究センター主催で行われました。本校からは理数科1、2年生18名が参加しました。物理分野ではボール投げをビデオカメラを使って写真や映像を撮った後、パソコンを活用して3次元の物体の位置を測定する方法を学びました。数学分野では、はさみとのりで、いろいろな多面体を製作しながら、「点」と「辺」と「面」に関するオイラーの多面体定理や、正多面体は5種類に限られることなどを学びました。一つ一つの講義はわり分るので長いと思われましたが、生徒は熱心に作業や実験を行い、数学や科学の不思議な面や魅力的な面を体験し、理解を深めることが出来ました。



数学分野

物理分野

- 【1年生の参加者】
- 物理運動でもうすぐでに習った自由落下や斜方投射によりパソコンを使って重力加速度を求めましたが、本来の値とは誤差が出てしまいました。とった距離の違いや空気抵抗などが関係していると思います。また、1回分の投材について調べた時に時刻がわかるところから「キヤプボール」のできるロケットは本当に大変な技術を使っているともわかり、現代の科学技術の発展はすばらしいと思います。数学では正多面体の製作を通して、オイラーの公式を知り、トポロジーという学問に興味を持ってました。どんな立体にもこの公式が成り立つということもまた興味深いです。
  - トポロジーとは日本語では位相幾何学と言い、たとえば「ドーナツ」や「数々のついたコップ」を同じものとしても、それでも成り立つ(不要な部分を除く)糸からいじめる幾何学です。
  - 講義を聴いて右目と左目で視野が生じていることがわかった。視野の色で構成されていること、右と左のカメラで撮影したときにデータの違いがでることなど実際に実験することによってわかった。数学では、立体の辺や面や頂点の個数を求めるときは、透視図を利用するとよいということ、オイラーの公式は多面体に元が関わっていることをどうなるかなど、考えさせてくれたのでもうれしかった。
  - 数学と関係のないと思うトポロジーの考え方が使われているのがすごいと思った。面白い図ばかりだったけれど、新しい発見をすることができたし、すごく面白かった。また、パソコンを使った実験に立役を作ったりするのを楽しんだ。

## 「総合科学」の授業から

# 報告書の書き方について学ぶ

今年度の理数科1年生から「総合科学」という新しい科目を履修しています。「総合科学」では、いろいろな教科の先生方がそれぞれの教科の立場から科学について学習を深めるための授業を行います。7月は国語科の先生に「報告書の書き方について」の授業をしていただき、「準備」と「感想」の違いについて学習しました。「準備」とは実験結果に対する分析・見解を客観的に記述すること、「感想」とは実験を行った感じたことを主観的に記述することであり、違いを実際の生徒たちの文章を使って説明していただきました。理数科の教員では指導するのが難しい部分を確かく、わかりやすく指導していただき、とても有意義なものでした。生徒とのやりとりも活発でよかったです。これからは、今までは違うレゴブロックが期待できそうです。



## \*\*\* 全国物産コンテスト 盛勢チャレンジ2011 \*\*\*

日時：平成23年7月17日(日) 13:30~15:00  
 場所：金沢大学 角間キャンパス

今回は生物部の生徒5名(男子1名、女子4名)が参加しました。難しい問題が多く出題され、時間も足りませんでした。みんながんばって問題に取り組みました。

## \*\*\* 全国高校生化学コンテスト2011 \*\*\*

日時：平成23年7月18日(月・祝) 13:30~16:00  
 場所：金沢大学 角間キャンパス

今回は理数部の生徒8名(男子5名、女子3名)、理数科1年の生徒1名(男子1名)が参加しました。出題された問題は、まだ学習していない内容が多く苦戦しましたが、化学の新しい世界を見せてくれる興味深い内容でした。

世界に羽ばたく  
科学者達の育成!

# 小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第5号 H23年8月  
編集：SSH推進委員会  
発行責任者：朝川昌志

## 野外実習

**日時：** 8月6日(土)～8日(月)  
**場所：** 能登少年自然の家、のこ海浜ふれあいセンター、平島海岸、  
石川県立自然史資料館、金沢市大森岡緑地付近の河原  
**対象：** 1年理科科生39名、1年普通科生2名  
**宿泊：** 能登少年自然の家

毎年恒例となっている1年理科科の夏の行事「野外実習」が今年も行われました。この日の実習のため、1学期は「総合科学」の授業で顕微鏡観察、細胞分裂、減数分裂について学習してきました。紅葉や金沢の自然の中で、教室では体験できない多くのことを学び、クラスの連帯感がさらに深まり、充実した3日間となりました。



**クワの観察**



**クワの発生実験**



**水生動物観察**



**化石採集**

- 最初はなかなか採れませんが、共同作業の中で自分自身の採り方も見つけられるようになりました。
- きまぐれへの楽しみが、集団行動での大切なお話を学んだ。
- 1週間1日の本暮れなど大変だったが、成長してレベルを越えるのは楽しかったです。
- 生物の学習に対する興味が高まりました。今回のような野外実習が大好きになりました。

## 理学の広場～夏休み高校生のための理学体験セミナー～

8月10日(水)に金沢大学南校キャンパス自然科学図書館棟で、金沢大学の先生方による高校生のための理学体験セミナーが行われました。本校からは1年理科科18名、2年理科科15名が参加し、数学、物理、化学、生物、地学の分野に分かれて受講しました。セミナーはその分野も高校の授業ではあまり触れられないテーマで、参加した生徒は最先端のサイエンスを体験することができました。

- 今月学んだカーブリングのメカニクスを身につけた生徒以外で、本が盛であるからこのほかの身のこなしも体験したいと思った。  
[物理学分野委員長]
- 大学の講義は、少し難解な部分も多かったけれど、先生が丁寧に説明してくることで理解することができて印象に残った。  
[化学分野委員長]
- 大学は数学、物理、化学、生物の勉強を続けてきたので、理学の分野に興味を持ってみたい。  
[地学分野委員長]

## 中学生サイエンスフェア

8月12日(金)に小松市第一コミュニティセンターで、小松市近隣の中学生約150名を対象に中学生サイエンスフェアが行われました。本校からは理科部の生徒の志と1・2年理科科科生2名が参加して、科学実験体験コーナーで、「スライムと人工イクラをつくらう！」、「1986年の世界の2つのテーマで実験を行い」、中学生に実際に体験してもらいました。



## 工学部における 実験セミナー

**日時：** 8月8日(月)～9日(火)  
**会場：** 金沢工業大学  
**対象：** 2年理科科生37名、2年普通科科生2名  
**宿泊：** 能登市ふるさと交流研修センターさらい



- 板づくり実習体験(個人活動)「1人1板を作る」グループ活動
- デザインコンテスト(複数コンテスト)質問によるプレゼンテーション

「軽くて強くて美しい板づくり」セミナーに、今年は2年理科科生37名と2年普通科科生2名からの希望者2名が金沢工業大学での実験セミナーに参加しました。ここでは、板の製作を通して土木工学の基礎を学ぶと共に、自分たちの制作の過程や工夫した点を講師やプレゼンテーションするといった二つの内容を1泊2日の日程で集中的に学びました。使われた期間の中で講師を先生と上げることでも認められた日頃がかりました。

- 板づくり実習体験(個人活動)「1人1板を作る」グループ活動
- デザインコンテスト(複数コンテスト)質問によるプレゼンテーション
- 板づくり実習体験(個人活動)「1人1板を作る」グループ活動
- デザインコンテスト(複数コンテスト)質問によるプレゼンテーション
- 板づくり実習体験(個人活動)「1人1板を作る」グループ活動
- デザインコンテスト(複数コンテスト)質問によるプレゼンテーション



## 全国SSH生徒研究発表会

8月11日(水)、12日(金)に神戸国際大学で、全国のSSH指定校が参加して、課題研究の口頭発表やポスター発表が行われました。本校からは2年生2名、1年生4名が参加して、「発光ダイオードの発光に与える影響」というテーマでポスター発表を行いました。

● 今回発表会に参加して、他の高校の発表を聴いてみて、自分たちはまだまだだなぁと感じた。ポスターを見て、先生たちからアドバイスをもらったり、部員との交流もしている人たちと意見交換をする中で、もっと詳しく学びたいという思いが湧いた。また、先生のポスターや発表をしているのを見て、刺激を受けた。今回は準備まで忙しかったり、参加されたことに対する研究に、ぜひたいは感謝。



## 物理チャレンジ「夏期講習しずくせーと研究賞」受賞!

7月31日(日)～8月3日(水)に筑波大学で「物理チャレンジ2011」第2回チャレンジが行われました。本校からは2年理科科生2名(奥野将人さん、宮前南美さん)、間津晴彦さんが第1回チャレンジを通過して第2回チャレンジに進み、「東海線課題レザートン産物賞」を受賞しました。おめでとうございます! !


**小松SSHだより**  
 石川県立小松高等学校

第6号 H23年9月  
 編集：SSH推進委員会  
 発行責任者：早川由志

**SSHコンソーシアム総会**  
**「ダイコン産量とレインボーアライエンの栽培」**  
**【開く研究会(第1回)】**

- 【日 程】**
- 1 日 (木) 幹事校、連携校6校による本年度の研究計画発表、講演会  
 講演テーマ：「放牧場の基礎 福島第一高等学校の理解に向けて」  
 講師：協徳研典先生（鹿児島大学フロンティアサイエンス研究推進センター准教授）  
 講演テーマ：「植物を用いた土壌浄化（フアイトリアイエンション）」  
 講師：丸山明子先生（九州大学大学院農学研究科准教授）
  - 1 日 (金) 連携校9校による本年度の研究計画発表、総合討論、5 5 日の成果普及に関わる会議

本校は、1 8 日に本年度の研究計画発表を行いました。渡辺正太先生（東北大学大学院教授）からはデータ量が豊富な点が物に評価されました。「ジバレイリン」に着目した点では、色々な先生方からこれらの研究の方向性についてアドバイスを頂きました。参加した3名の生徒は、和歌の発芽や大学の先生方の質問の内容、さらに同じ発表に対する考え方が大学の先生方の間でも異なり、その場で激しい討論が行われるなど、高校生でありながら、まるで学会のような独特の雰囲気の中に置かれたことに大きな刺激を受けました。これからの自分たちの研究にこの経験を活かしてはいいです。

**【当日の様子】**  
 ●今回私たちが参加したダイコンコンソーシアムは計画発表中心だったのですが、いよいよ計画が大切な小を改めて感じました。朝の学校が様々な研究を計画していましたが、研究テーマが良くて、計画の中に不備があれば研究は進められません。とても楽しいことではありましたが、みんなで協力してレインボーとした計画を立てていきたいです。他にも、細かい変化にも気づく「観察力」はまだ私には足りない部分だし、また視野を広げること、まだまだ十分に出来ていないと感じました。和歌の発芽や先生方の質問、意見を聞いて、とても刺激を受けるところが出たので、これから、前向きに、貢献に活動していきたいです。

**課題研究授業報告（金沢大学研究室訪問）**

8月24日(木)に課題研究の「一刀切りブロッコリース」グループの先生4名と「おちりと天祥」のグループの生徒3名が、金沢大学理工研究域植物科学系の高信敏先生と岩瀬順一先生との研究室を訪問し、課題研究のアドバイスを頂きました。お二人とも大変話しみやすく指していただきました。また、先生方には講義用の黒板を使ってわかりやすく説明をしていただき、生徒たちは真剣に聞いていました。

**【当日の様子】**  
 ●一刀切りの折り方が図別に再度確認してはめることによって分かれると知り、とても驚いた。感覚で折っていたので、これが一刀切りの法則性などを調べてみたいと思った。



高信敏先生 岩瀬順一先生

**第75回**  
**日本植物学会**  
**高校生ポスター発表会**

日 時：9月10日(月)  
 会 場：東京大学駒場キャンパス1号館  
 参加生徒：2年度理科生徒3名  
 発表テーマ：「レインボー-植物の作出」  
 「石川県小松市および加賀市におけるハマダイコン調査」  
 「光がダイコンの発芽と初期成長に与える影響」

日本植物学会高校生ポスター発表会には昨年に引き続き2名の参加となります。今回は3テーマを提案し、そのうちの1テーマ「レインボー-植物の作出」で優秀研究賞を受賞しました。学会発表は、高校生であれば誰でも参加資格がありますが、大学教員などの研究者がおもな発表者となるため、レベルの高いポスターとプレゼンテーションが要求されます。どの参加校も、この発表のための研究を長い時間をかけて続けており、課題研究の発表レベルでは太刀打ちできません。そんな中で、本校が3年におたり研究してきた「レインボー-植物の作出」が、そのオリジナリティーを買われて受賞したことは誇りになりました。

参加者の多くは大学関係者であるため、発表者には大学の教員や大学院生からの鋭い質問と指摘が容赦なく浴びせられました。今回発表した3名の生徒にはこれらの経験を活かして、今後も課題研究に専り組んでほしいです。

**「レインボー-植物の作出」**  
 「石川県小松市および加賀市におけるハマダイコン調査」  
**「光がダイコンの発芽と初期成長に与える影響」**



**小学生に科学のおもしろさを伝えよう！**  
**科学わくわく広場**

日 時：平成23年9月10日(土)  
 会 場：市民ギャラリー「ルフレ」  
 参加生徒：1、2年度理科生徒8名

今年も小学生を対象にした運動体験コーナー「きれいな色のスライムを作ろう！」を担当しました。実験は、試薬（ホウ砂溶液と合成のり）と色素を混ぜて、赤や青、黄、緑など好きな色とスライムを自分の手で作りました。参加した50名の皆さんは大変満足していました。また、和歌の指導を通して生徒たちは児童たちとの交流を楽しんでいました。



きれいな色のスライムを作ろう！

世界に発信する  
最先端の研究成果！  
科学者大衆の集結

# 小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第7号 H23年10月  
編集：SSH推進委員会  
発行責任者：早川可志

〒922-8501 石川県小松市南町1-1-1 小松高等学校

## 関東サイエンスツアー

1年理科科生40名が、「第一線の研究者・技術者等から産出知識や実習指導を受けることにより、科学技術に関する興味・関心を高め、学芸活動を育てる」を目的に、国立科学博物館、東京大学（医学部・工学部・情報理工学系）、東京周辺の研究施設、日本科学未来館で高専実習等の研修を行いました。最先端の科学技術に実際に触れることができたことは新たな発見も多く、生徒達にとり非常に大きな刺激となりました。

### 【日程】

- 第1日目 (午前) 小松一東原（飛行機利用） 国立科学博物館 見学  
(午後) 東京大学で医学部、工学部、情報理工学系に分かれての研修  
グループに分かれての研修  
・Aグループ  
①(午前) 清水建設 技術研修所 → (午後) 産出知識産出技術研究センター  
②(午前) 清水建設 技術研修所 → (午後) 情報通信研究機構  
・Bグループ  
①(午前) 海洋開発研究機構 → (午後) 理化学研究所 (横浜)  
②(午前) 海洋開発研究機構 → (午後) 東京工業大学 本川研究室  
第3日目 (午前) 日本科学未来館 研修  
(午後) 東京一小松（飛行機利用）

### 【研修内容】

- 最先端の科学について深くまで掘り下げて学ぶことができた。一部理解しづらいところもあったが、非常に楽しかった。
- もう少し勉強した内容を頭に入れておけば、もっと深いところまで理解することができたと思う。研修法によってたくさん質問できたところもあればできなかったところもあったが、研修先の先生は優しく教えてくれて、とてもわかりやすかった。
- 科学博物館や科学未来館は見学所がたくさんあるので、どこを見学するのが研修学習の時間があつた方が、興味のある分野に對しての理解を深めることができると思った。
- 自分の長でたくさん動いて学習できたので充実感を得た。
- ツアーが充実したものにしろか、なれないかは、行くまでの自分の行動で決まる。下調べ→と気合いが大事だ。



国立科学博物館 東京大学 (医学部/工学部)  
東京大学 (電子工学部) 東京大学 (情報理工学系)  
産出知識産出技術研究センター 海洋開発研究機構  
理化学研究所 日本科学未来館

## ダイコン多様性をテーマとした小中高大連携の実践



3年目を迎えた鹿児島県立鶴江高等学校主催のコンソーシアム（全国規模の共同研究）のノウハウを、地元の理科教育に還元し、小中高大の連携を通して子どもたちの科学の面白さを共有し、科学的に「多様なダイコンの栽培を通して科学の面白さ」ことを目指し、福岡の小・中・高校に呼びかけたところ、県立豊原高校（白川市）、県立加賀高校（加賀市）、加賀市立片山津中学校、小松市立津浦中学校、小松市立中瀬小学校、川北町立藤小中学校の参加校を得ることができました。10月6日（水）に、福岡の志賀先生を中心に、福岡の先生や高校の先生、高校生による出席報告やダイコン栽培コンテストなどを料面しています。10月6日（水）には東北大学の蓮田先生が来賓し、コンソーシアムに参加する藤小中学校、中瀬小学校、新津中学校で特別講演をしていただきました。

## 東北大学 遠田先生来校！ (SSH特別講義)



10月7日（金）に東北大学の蓮田正光先生が来賓され、1年生対象の特別講義「ひとりの植物学者がこれまでやってきた道」と、3年生対象の特別講義「自分の作物を個別化する植物の不思議」をしていただきました。また、生物社員との懇話会や理科教員との懇話会、東北大学説明会も行われました。

- 特別講義なことではなくても授業に関わってくるかもしれないと思うと、全てのことに魅力を感じられるようになります。身振を達成できるように、精一杯の努力をしようと思えます。(1年)
- 今回の講義を聞いて植物に興味が増えました。個人的には植物より動物のほうが好きなのですが、これからは身の周りの植物を観察し、しくみについて調べてみたいと思います。(3年)

## チャレンジサイエンス生物 特別実習 part 1

10月19日（水）に石川県立大学で分子生物学（DNA、遺伝子）の研究をされている中谷内藤先生をお招きして、3年生対象の特別実習「解凍でDNAを切断して観察してみよう」を実施しました。中谷内先生に県立大学の実験器具、試薬をお貸しいただき、大学の研究室のような環境で実習を行いました。中谷内先生の研究（ある遺伝子のクローニング技術を利用したサツマイモやバナナをを使ったハイオチオチの作成、水質や環境、砂漠でも育つ作物の開発など）についての話もいただきました。



中谷内先生  
グループ実習の様子

- 実験では今まで使ったことのない器具や試薬を使ったので少し緊張したが、うまく実験を行うことができた。遺伝子は細胞の中にあるけれど、自分の目で見るのは初めてで、本当にこんな風に動いていくんだと思い感動した。これで知識としても視覚的にも頭に入れることができたのではないかなと思う。



# 理数科課題研究校内発表会

11月9日（木・祝）、「小松高校オープンスクール」の日に、2年理数科40名による課題研究発表会が行われました。休日ということもあり保護者をはじめ、たくさんの方に参加していただくことができました。発表は11グループに分かれ、4月の開講式からおよそ半年間、それぞれのテーマをもとに課題研究に一生懸命取り組んできた成果をパワーポイントを使って発表しました。また、審査員として春日川高栄・高橋敏光生・長尾誠也先生・早川廣之先生の4名を、若川県立大学からは三沢典彦先生をお招きして、審査・講評をしていただきました。理数科1年生も来年度の自分のための課題研究のために、テーマの選び方やプレゼンテーション技術などに注目しながら、真剣にそれぞれの発表を聞いていました。

## （課題研究テーマ）

- ① 紙飛行機の翼を科学する（物理分野）
- ② 完全虫食い餌の研究（数学分野）
- ③ 小松市おひび加賀市におけるハマダイコン開花（生物分野）
- ④ 音楽の中の数学（数学分野）
- ⑤ 都市風山に挑戦（化学分野）
- ⑥ **〜イソプレノイドの合成〜**（化学分野）
- ⑦ まわり〜モーターから発電機〜（物理分野）
- ⑧ 作図〜作図可能な数と作図不可能問題〜（数学分野）
- ⑨ **〜イソプレノイドの合成〜**（化学分野）
- ⑩ 重りの天秤（数学分野）
- ⑪ 身近なものでも精糖をつくる（化学分野）

**審査員グループ**は12月10日（水）に石川県文教協会館ホールで行われる「石川県SSH生徒研究発表会」で小松高校の代表として発表します。審査員グループは12月19日（月）に越前・大野高等学校で英語による発表を行います。また、11グループそれぞれが、今回の発表内容をまとめてA0冊紙1枚のポスターを作成し、1月20日（金）に行われる本校のSSH科研究発表会で、課題研究ポスター発表会を行います。



発表の様子 (レインボークラウドの演出)



審査員の先生方



質問する生徒 (理数科1年生)

## チャレンジャージェネクス生物 特別授業 part2

11月9日（水）に本校の小物実験室で、3年生理数科生物選択者40名を対象に特別講習「遺伝子組換え実験〜光る大腸菌をつくる〜」を実施しました。遺伝子組換えとは、生命の設計図であるDNA（遺伝子）の一群を切断し、他の生物に取り込むことを言います。今回は、高校生物科に開発された実験キットを用いて、オゾン分解剤の发光タンパク質（GFP）遺伝子を含むプラスミドを大腸菌に取り込み、自然界には存在しない、発光遺伝子を当てる光る大腸菌を作り出しました。実験に先立って、実験の内容と方法の説明とともに、遺伝子組換え技術によって私たち人類が得られる恩恵や危険性についての講義も行われました。



大腸菌にプラスミドを加える



寒天培地に大腸菌を接種



紫外線で光る大腸菌

## ダイコン多量産をテーマとした小松高校大連盟の研修

### ●板津中学校との共同研究

11月18日（金）に板津中学校の自然科学部の生徒と協働の先生が本校し、生物実験室にて本校の生物部員が共同研究に関する実験方法の説明をしました。共同研究の内容はダイコンの開花生長の観察と顕微鏡観察です。

### ●中海小学校で出前講座

11月19日（土）に本校生物部1年生4名が中海小学校を訪問し、6年生28名を対象に「高校生によるダイコン観察講座」を行いました。内容はダイコンの種子やダイコンの葉のさや割りと競争を中心として、ダイコンとカブ、ダイコンとニンジンとの競争の観察をしました。校外で新鮮な、何事にも一生懸命に取り組む小学生たちとの交流は、生物部の生徒たちにとって良い経験となりました。



実験方法の説明



ダイコンワイス さや割り競争

## 北陸先端科学技術大学院大学 高校生研究発表会

11月19日（土）に北陸先端科学技術大学院大学で、情報科学研究科の鈴木正人准教授による高校生科学セミナーが行われました。テーマは「文字を味わわないでプログラミングしよう」でジュニアプログラミングへの招待です。本校からは理数科の1年生17名、2年生1名が参加し、文字を使わずに絵の描かれたプログラムの部品（コンポーネント）をつなぐだけで、いろいろなゲームが簡単に作成できることを体験しました。



第9号 H23年12月
   
 編集：SSH推進委員会
   
 発行責任者：早川由志

# 小松SSSHだより

石川県立小松高等学校

## 石川県SSSH生徒研究発表会

12月15日(木)に石川県立小松高等学校にて、県内のSSH指定校3校(金沢泉丘高校、七尾高校、小松高校)に金沢泉丘高校と金沢二水高校の2校を招待校として加え、5校が一泊二日開催の研究会を行いました。SSH指定校3校の選考2年生のステージ発表は各校の校内選考会を通過したグループが10分間の持ち時間で研究成果を発表するもので、今年で17回目となります。本校からは2つのグループが参加しました。

**金沢泉丘高校**

- 「春の性質について」(クロモビズムの研究)
- 「あみだじ」(音階認識)
- 「一刀切リテラックス」(レインボ-植物の作出)
- 「白山高山山帯-玉置山帯における低開性植物の主要性状について」(厚川原草COO・BOOによる水質調査)

**七尾高校**

- 「ループの研究」(The Circle Constant "x")、(数学の恒等式を作る)
- 「地の科学」(放射線の研究)、「微生物の有様性」
- 「セリガワワグダツウ」(ペンハムの栽培)、「ソルベシンの防食効果について」
- 「タンポポの果実と光照射時間-βHの色素」、「ナトリウムの水素ガス」(電置の色)
- 「電置について」(目的電置)、「音の製造」(運動成分の抽出)、「可燃性蒸気」
- 「小松おおよび加賀市におけるハマダイコン調査」(量と栄養)、「春の中の数」
- 「完全虫食い菓の研究」(特約-作製可能性と作製と仲間問題-)、(春わす)
- 「身近なもので結晶をつくる」(新市風山に接む)、「紙張の色の変化を科学する」

**小松高校**

今年からポスター発表(他校や高校の御座る)に向けて行う対話形式の発表)の時間も新しく設定されたので、ステージ発表以外の28組が4層の会議室やロビーの空きスペースを借り、ポスター発表を行いました。どの班も高層に貼り入る際に声の聞こえがもう一つ丁寧に説明している姿を見て、ステージ発表とはまた違った高さを体感することができました。ポスター発表によって、たくさんの説明の達人が生まれたのでは無いと思います。発表時間も増やしてこのように交流ができたらずばらしいと感じました。

本校のステージ発表は10分間の持ち時間をうまうま使い、聴衆も十分にこなしていることがわかりました。「一刀切リテラックス」では動画をうまく活用し、聴衆から「うあー」と声が出るなど、時間を感ぜさせない鮮やかな発表でした。できた質問にも堂々と応答していました。もうひとつの「レインボ-植物の作出」は継続研究としてこれまで発表たちが多くの成果をおげましたものです。そのことを紹介して自分たちの新しい研究の方向性を示すという発表でした。課題研究の中でこれまでも、多くの審査委員が継続研究を評価していたものです。これまでの先輩たちに負けたくない堂々とした発表とおかりやレインボ-一性が大変良かったと講師のときにも褒めていただきました。質問時間はこれまで東正と七尾に押され支店でしたが、今年も五割以上に質問していたと感じました。ただ、2年生が中心に質問していて、1年生は聞き役に徹しているようでした。

### ポスター発表の様子



ステージ発表(レインボ-植物の作出)

発表を聴く参加者

質問する生徒

## 全県SSHコンソーシアム開催 「ダイコンを基としたトータルサイエンスの実践」に関する研究会(第2回)

### 〈ポスター発表の様子〉

12月9日(金)、10日(土)に鹿児島大学にて、コンソーシアム(共同研究会)の幹事校である鹿児島県立鶴見高等学校に連日1日校が全国から集まり、第2回研究会が行われました。そこでは第1回研究会で発表した研究計画に基づいて進めた研究成果を、学校ごとにポスターにまとめ発表しました。本校からは1年生の生物部員2名が参加し、「光がダイコンの発芽と初期成長に与える影響」と「小松おおよび加賀市におけるハマダイコン調査」のテーマでポスター発表を行いました。発表では、運営指導委員の先生方をはじめ、鹿児島大学の先生方、各校の指導の先生方から多くの質問やアドバイスを受けることができ、とても勉強になりました。また、参加校の生徒の皆さんからも多くの質問を受け、同じ研究を行う仲間として、とても心強く感じ、幸運になりました。とくに、ハマダイコン調査のポスターは英語で作成し、発表も英語で行ったので、大勢の鹿児島大学の外国人留学生の方々と英語による質疑応答を体験することができました。本校は今年度の研究会で優秀賞と特別賞を受賞しました。



光がダイコンの発芽と初期成長に与える影響



小松おおよび加賀市におけるハマダイコン調査(英語版)

## サイエンスワールド展

12月3日(土)に小松市第一コミュニティセンターにおいて、小中学生および保護者を対象にサイエンスワールド展が開催され、本校から理科生徒8名、理科科出身の志が参加し、科学実験体験コーナーで「放射線の飛行機を作ろう」を提出しました。実験ではガラス容器の中をドライアイスで冷やしてアルコールの霧をつくり、飛行機のように見える放射線の通過した跡を観察しました。空気中の自然に存在する放射性元素やラジオマンタル(酸化トリウム)からの放射性元素の周回を成膜することができました。実験コーナーには多くの小学生とその保護者が訪れ、興味深そうに放射線を観察していました。



「放射線と飛行機」の説明



実験準備(ドライアイスを使おう)



放射線の飛行機の観察

世界に羽ばたく  
就業者人材の育成!

第10号 SSHだより  
編集：SSH推進委員会  
発行責任者：早川昭志

小松SSHだより  
石川県立小松高等学校

# 小松高校 - 韓国・大田科学高校 国際科学交流

12月18日(日)～21日(水)の3泊4日の行程で、本校から理数科2年生11名と引率教員3名が、韓国・大田市の科学高校との科学交流を中心に科学研修を行いました。

## 【日程】

- 18日 小松高校 → 韓国・大田市へ 歓迎夕食会など (大田市泊)
- 19日 大田科学高校にて科学交流(研究発表、校内見学など)  
大田科学高校の生徒と共にK.A.I.S.T (韓国科学技術院)、国立南算学博物館を見学  
大田市 → ソウル市へ (ソウル市泊)
- 20日 国立東川科学館、青瓦台を見学 (ソウル市泊)
- 21日 ソウル市 → 小松高校へ

## ～18日(日)～

出国手配を終えて、校長先生を含む引率教員3名と生徒11名が小松高校から飛び立ちました。仁川空港から空路韓国とKTX(韓国の新幹線)を乗り継いで、大田(大田広域市)の駅に到着。大田科学高校の生徒と先生方、そして大田小松交流協会の方々の熱烈的な歓迎を受けました。その後、大田科学高校の招待で、両校の生徒も参加して夕食会が開催されました。

はじめはどちらも緊張していましたが、徐々に慣れはじめ、夕食会が終わる頃には高校生の間では盛り上がり、笑いが絶えませんでした。

車は次の日の科学高校での乗車に向けて遅くまで練習しました。発表を予定していたかなかった生徒達も、学校側のプレゼンを急ごしらえで準備し、練習しました。



## 大田駅で熱い夕食会！ゲームで盛り上がる！発表の準備と練習

## ～19日(月)～

2日目はいよいよ大田科学高校での発表です。大田科学高校の講堂には全校生徒(約80名)が集まり、歓迎を受けました。本校からは小松高校の紹介と「小松市および加賀市におけるハマダイコソウ調査」の発表を行いました。練習の成果もあって発表は順調に進み、科学高校の生徒さん達も熱心に聞いてくれました。発表後、科学高校の生徒から英語で質問が出されました。科学高校の生徒さん達の英語力はすばらしく、次から次へと質問が出されました。本校生徒はあらかじめ想定されていた質問には英語でしっかりと答えることができ、国際学会側への理解が深まりました。また、あらかじめ予想していた質問には英語に聞こえても、身振りを使ってがんばって英語で答えたり、在主办方や通訳の方の助けを借りながら、何とか答えることができてきました。

韓国の生徒からは、小松高校と共同で行ってきた「ランタンの二酸化炭素放出量について」の研究発表があり、またこのプロジェクトは本校からデータを送って、共同研究として進められてきました。大田科学高校の生徒が研究のとりまとめを行ってくれました。終了後、大田科学高校、小松高校の両校の生徒から英語で質問が出され、活発な対話が行われました。

発表の後は、科学高校の生徒の案内で校内を見学しました。大田科学高校の高級設備はどれも大学の研究レベルの最先端設備が設置されていました。館上には天体望遠鏡を設置した天体観望所があり、自動で天井が開け閉めされていました。その後、学校のカフェテリアで食事をしました。

午後は科学高校の代表生徒らと共に、K.A.I.S.T (韓国科学技術院)と国立南算学博物館を見学しました。K.A.I.S.Tは韓国の最先端技術を集めた大学・研究都市ですが、日本の技術との比較が出来て、大変興味を持っていました。



## 「韓国の最先端技術に州外から学ぶ」の題 共同研究の発表に 異国でも生徒

## ～20日(水)～

ソウルから南の郊外に位置する国立東川科学館(National Science Museum)を見学してきました。3階建ての大きな建物の中に、様々なジャンルごとに展示がなされ、体験学習もたくさん用意されていました。最初は英語がついていないものもありましたが、多くは韓国語で説明されており、写真で撮ってガイドさんに訳してもらっている人もいました。K.A.I.S.Tと同様、日本の科学技術との比較ができ、みんな熱心に見学していました。

午後は韓国の大統領公邸の「青瓦台」を見学しました。周辺は警備が厳しく、韓国政府の中心にこのことを実感させられました。

## ～21日(木)～

ソウル仁川空港9時発の便に乗るため、5時起きでしたが、全員定刻に集合でき無事に小松へ帰ってきました。

## 【活動の感想】

- 大田科学高校の生徒との交流を通して、英語で自分の思いを伝えることの難しさを学びました。英語を「聞くこと」「聞くこと」と「話すこと」はまったく違うことがわかりました。
- 今まで学習したこと、練習したことを活用できてよかったです。とても良い経験になりました。これからがんばろうと思いました。
- 大田科学高校の設備は大変充実していました。韓国の技術や英語能力のすごさを学びました。



## 科学交流参加者

# \*\*\* 日本数学オリンピック 第1次予選 \*\*\*

日時：平成24年1月9日(月・祝) 13:00～16:00  
場所：石川県文芸会館

今年度は10名の参加でした。(理数科の1年生4名、2年生6名)予選会場の文芸会館には12時過ぎに到着しました。その後、次々と受験者が到着しましたが、金沢市五稜校と金沢市高橋校のみなさんでした。試験時間は3時間。全員集中して全力を出しましたと思います。

今年の国際数学オリンピック大会は7月にアルゼンチンで開催されます。

### 【授業の発展】

● 数学オリンピックを受けて数学の楽しさが少し分かったような気がしました。数学にはいろいろな問題があるって、難しくすればするほど難けた後に達成感があります。今、自分たちが置っている問題はいろいろな感じ方がある、いろいろな解き方があるので、そこが国語や英語と違って数学の楽しさだと思います。今回、このテストを受けたことで数学に興味をもつことができたので、参加できてよかったです。自分の出来はあまり良くなかったけれども、数学オリンピックの問題を解くことに意味があると思うので、後輩の人たちも僕の問題に挑戦してほしいと思います。

● 私は数学が得意ではないので、数学オリンピックに出ることにしました。当日になって初めてのことによってドキドキする場面に向かいました。昼食を食べべて試験会場に入って、驚きました。私以外全員男子だったからです。私は別にどうとも思いませんでした。緊張は消されてリラックスしてしまいました。問題は徐々に難しくなってきました。私は別にどうとも思いませんでした。緊張は消されてリラックスしてしまいました。

## 平成23年度 SSSH研究発表会

1月20日(金)、本年度のSSH研究発表会を開催しました。今回は学校設定科目「総合科学(理数科1年)」「理数物理(理数科2年)」の公開授業、研究協議会、課題研究ポスターセッション(理数科2年)を行いました。総合科学は地歴・公民の授業であったため、理科・数学・社会・国語・英語と県内内の多彩な高校教員から運営指導委員、課題研究助言者、課題科生使の保護者など多くの方々にご参加いただき、本校にとって有意義な一日となりました。

### 公開授業

理数科1年では「総合科学」理数科2年では「理数物理」が公開されました。「総合科学」は地歴公民分野で17〜19日担任の「科学革命」増、ヨーロッパを舞台に活躍したガリレイ、ニュートンの業績を中心に、彼らがもたらした新しい世界観、倫理観についての授業が行われました。「理数物理」では弦の共振の連続および連続が公開されました。



### 総合科学「地歴公民」「理数科と理数科の協働」

### 理数物理「弦の共振」の連続

### 理数物理「弦の共振」の連続

学校長の挨拶のあと、本校2期目のSSHの事業説明と公開授業「総合科学」について各担当から説明がありました。今年には飯田、長瀬、大塚からも参加があり、本校のSSH事業の「総合科学」が注目を集めていることを感じました。説明が中心の研究協議会でしたが、「研究授業の教材は小松セゾルとして教材化すべきである。」「十すべてのものは繋がっている」という理解が今の子供たちに欠けているので知らせてやる努力をした方がいい」「SSH事業は1、2年生が中心であるが、受動生である3年生も参加した研究をして欲しい」と助言をいただきました。

### 研究協議会

### 課題研究 ホスター発表

理数科2年生が課題研究のポスター発表を行いました。発表した生徒たちは自分たちの研究内容を相手に理解してもらうために、実験などを交えながら丁寧に説明していました。



完全虫食い等の研究 一刀切リテラス 20ヶががまがパン作り 磁器行徳の屏を科挙する

## 性大大学薬学部開学 -「じまがま理数科科学 特別実習-

日 時 : 平成24年2月9日(水) 13:00~16:30

場 所 : 北陸大学薬学部

予 一 マ : 「薬科化学予試験」

講 師 : 北陸大学薬学部 渡辺和久教授、山新大助教

対象生徒 : 理数科1年生40名

最初に、覚えていぬや薬科化学についての講義を受けました。次に、薬品で開発された乱用薬物スクリーニングキット(トライエージ)を用いた胃腸科の薬物検査と、覚えていぬ+メタドンフェタミンの麻薬試験(シモン反応)の展示実験を観望しました。その後、生徒4人1班で計10班を構成し、薬科化学予試験実習を行いました。予試験は薬物の毒物の分析に先立って行う試験で、今回は、黄リンと青銅の抽出を基習しました。黄リンはかつて殺鼠剤として使われた毒物で、シエーレン法により、硝酸銀水溶液をしみ込ませたろ紙を煎置させることで抽出しました。また、封筒的にも有名な毒物である青銅は、シエーレン法により、パーダグンステアへルム法により、ダアリク試験紙を煎置させることで検出しました。簡単な実験でしたが、薬品では扱うことのない毒物に関わる実験ができたことは貴重な体験でした。



### トライエージとシモン反応の展示実験

### 黄リンと青銅の抽出実験

### 【体験の振り返り】

● 今まで薬学という分野にあまり興味がなく知らないことが沢山あったけれど、実験や講義を聞いていたりして、薬学に少し興味が出た。簡単な実験を行うことで青銅や黄リンといった毒物や薬品類などの毒物も抽出できたのを見て、すごいなと思った。私は実験するのが好きなので今回の体験はすごく面白かった。普段触れることのできない内容だったのが良い経験になったと思う。

平成23年度最終号です。振り返ってみると、昨年3月11日に東日本大震災が起こり、世界に響いていた科学技術大連・日本の産産が大きな影響を受けました。かわって人と人の絆の大切さが身にしみて1年でもありました。本校SSH事業が何日目のスタートで迎えている4つの力のうち、科学的探究力がかなりでなく人間力をつけることの重要さが痛感しています。最後にこの1年、ご協力、ご支援を頂きました皆様に深く感謝して終わりのあいさつとします。

《ダイコン多様性研究コンソーシアム(生物部)》

# 被災地支援へダイコンの研究

東日本大震災  
後、小松高生物部は自ら  
被災地へダイコンを種を移植  
化の研究を始め、また被災地には和し  
ある必要の場を多く作り出すダイ  
コンが、被災地にも被害を被る土壌の  
浄化効果があるのかを調べ、  
被災地にも一役買いたら  
ぬ。

小松高など全国の19校連携  
津波の塩害 土壌浄化を検証

来月、鹿児島で発表

小松高生物部は、ダイコンの種を被災地に送り届ける活動の一環として、全国の19校と連携し、被災地の土壌浄化にダイコンを活用する研究を進めている。この活動は、東日本大震災後、小松高生物部が被災地へダイコンを種を移植し、その生育状況を調査している。また、被災地には和しある必要の場を多く作り出すダイコンが、被災地にも被害を被る土壌の浄化効果があるのかを調べ、被災地にも一役買いたらぬ。

小松高生物部は、ダイコンの種を被災地に送り届ける活動の一環として、全国の19校と連携し、被災地の土壌浄化にダイコンを活用する研究を進めている。この活動は、東日本大震災後、小松高生物部が被災地へダイコンを種を移植し、その生育状況を調査している。また、被災地には和しある必要の場を多く作り出すダイコンが、被災地にも被害を被る土壌の浄化効果があるのかを調べ、被災地にも一役買いたらぬ。

小松高生物部は、ダイコンの種を被災地に送り届ける活動の一環として、全国の19校と連携し、被災地の土壌浄化にダイコンを活用する研究を進めている。この活動は、東日本大震災後、小松高生物部が被災地へダイコンを種を移植し、その生育状況を調査している。また、被災地には和しある必要の場を多く作り出すダイコンが、被災地にも被害を被る土壌の浄化効果があるのかを調べ、被災地にも一役買いたらぬ。

《小・中連携石川県版ダイコンコンソーシアム(生物部)》

# ダイコンに興味津々

小松高生が児童に授業

小松高生物部は19日、小松市中海小でダイコンの観察授業を開き、5年生の児童28人が花を咲かせる時期などを学んだ。

小松・中海小

同部1年の長田茉莉さん、新谷夢佳さん、山口夏希さん、吉田真歩さんが講師を務め、部員は根、葉、葉を見分けるクイズなどで児童を楽しませた。

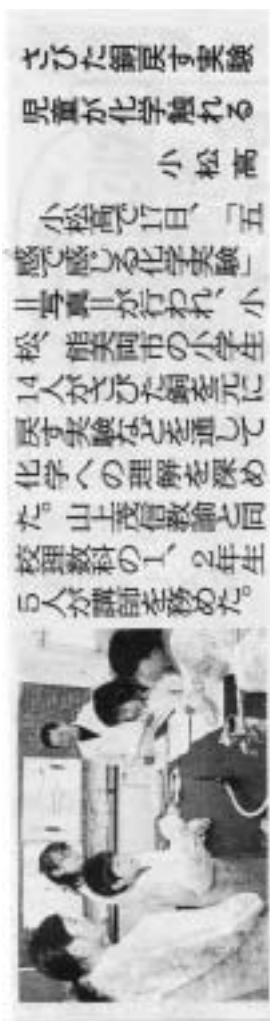
ダイコンについて説明する部員  
＝小松市中津小

北國新聞 2011年(平成23年)

11月20日(日曜日)

北國新聞 2011年(平成23年) 11月18日(金曜日)

《五感で感じる化学実験(理数科1、2年生)》



さびた銅戻す実験  
児童が化学触れる  
小松高  
小松高で17日、「五感で感じる化学実験」  
14人がさびた銅を元に戻す実験などを通して化学への理解を深めた。山上茂信教諭と同校理数科の1、2年生5人が講師を務めた。

北國新聞 2011年(平成23年)12月18日(日曜日)

《ときめき理数科学実験実習(理数科1年生)》



さびた銅を元に戻す実験などを通して化学への理解を深めた。小松高で

小松高の1年生  
「薬物鑑定」学ぶ  
北陸大で体験実習

小松高の理数科1年生が8日、金沢

市金川町の北陸大薬学キャンパスを訪れ、体験実習に参加した。同校は、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(S S)の指定を受けており、体験実習はその一環。北陸大薬学部生体薬理薬学講座の道辺和久教授が、事件で使われる覚せい剤や大麻などの薬物鑑定「裁判化学」について講義した。道辺教授は、薬物乱用による人体への作用などを映像を使って紹介。その後、採取した尿で七種類の薬物を一度に検査できる「下ライエーシ」という用具を使った実演もした。特定の薬物に反応すると赤い線が浮かび上がり、生徒たちは「本当だ、くっきり見える」と真剣にのぞき込んでいた。新谷健彦さんは「すぐに結果が出て良かった。検査の仕事などもっと知りたいと思いました」と話した。(酒井りり)

北陸中日新聞 2012年(平成24年)2月9日(木曜日)

平成23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  
平成24年3月発行

石川県立小松高等学校

〒923-8646 石川県小松市丸内町二ノ丸 15  
TEL 0761-22-3250 FAX 0761-22-3251  
URL <http://www.ishikawa-c.ed.jp/~komafh/>