

平成 1 8 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第 5 年次



平成 2 3 年 3 月

石川県立小松高等学校



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）



東大医学部（関東サイエンスツアー）



筑波宇宙センター（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）



橋の作成（工学部実験セミナー）



橋の強度測定（工学部実験セミナー）



国際科学交流



国際科学交流



グラフ電卓の活用（数学スーパーゼミⅠ）



工学部実験セミナー事前学習



薬学部研修（スーパーときめきサイエンス化学）



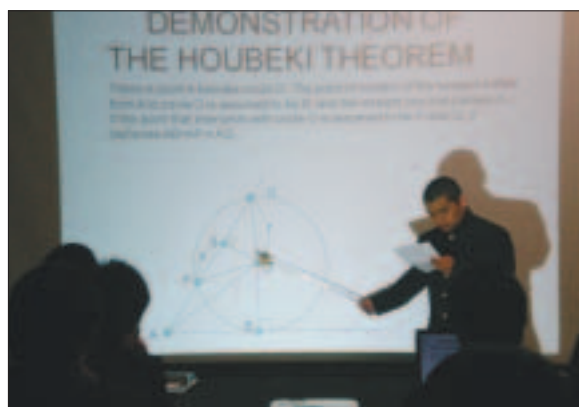
公開授業（数学スーパーゼミⅠ）



わくわく科学教室



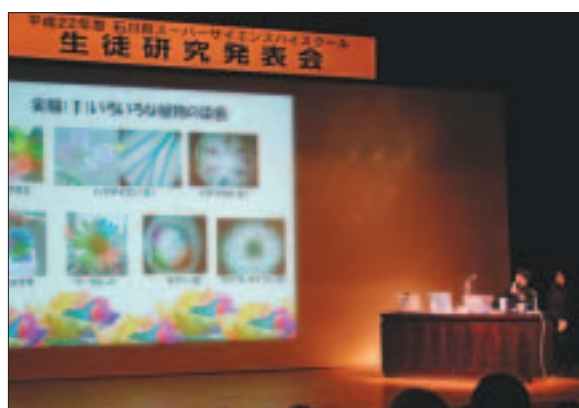
ポスター発表（全国SSH生徒研究発表会）



スーパースター発表会



理数科課題研究発表会



石川県SSH生徒研究発表会



中学生サイエンスフェア



科学わくわく広場（理化部）



ダイコンコンソーシアム（生物部）



ポスター発表（国際シロイヌナズナ研究会議）



ポスター発表（日本植物学会）



東京大学前にて（関東サイエンスツアー）



大田科学高校にて（国際科学交流）

文部科学省 研究開発校

スーパーサイエンス ハイスクール

小松から世界をめざそう!!

石川県立小松高等学校

科学的探究力

人間力

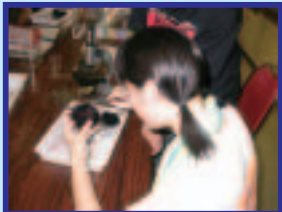
自己表現力

国際感覚

海外の高校との交流

感動から知の探究へ

- ・ 野外実習
(生物・地学)



(ウニの受精実験)

- ・ 関東サイエンスツアー
- ・ 測量体験(数学)
(GPS 測量)

学校独自の科目

1年

- ・ スーパーときめきサイエンス
- ・ 数学スーパーゼミ I
- ・ EC I (English for Communication I)

2年

- ・ スーパーチャレンジ
- ・ 数学スーパーゼミ II
- ・ EC II (English for Communication II)

3年

- ・ スーパーグローバル

小中学校・大学

企業との連携

- ・ 技術者・研究者
による講義

- ・ 大学での実習

- ・ 著名な研究者
による講演会



(小柴昌俊 氏)

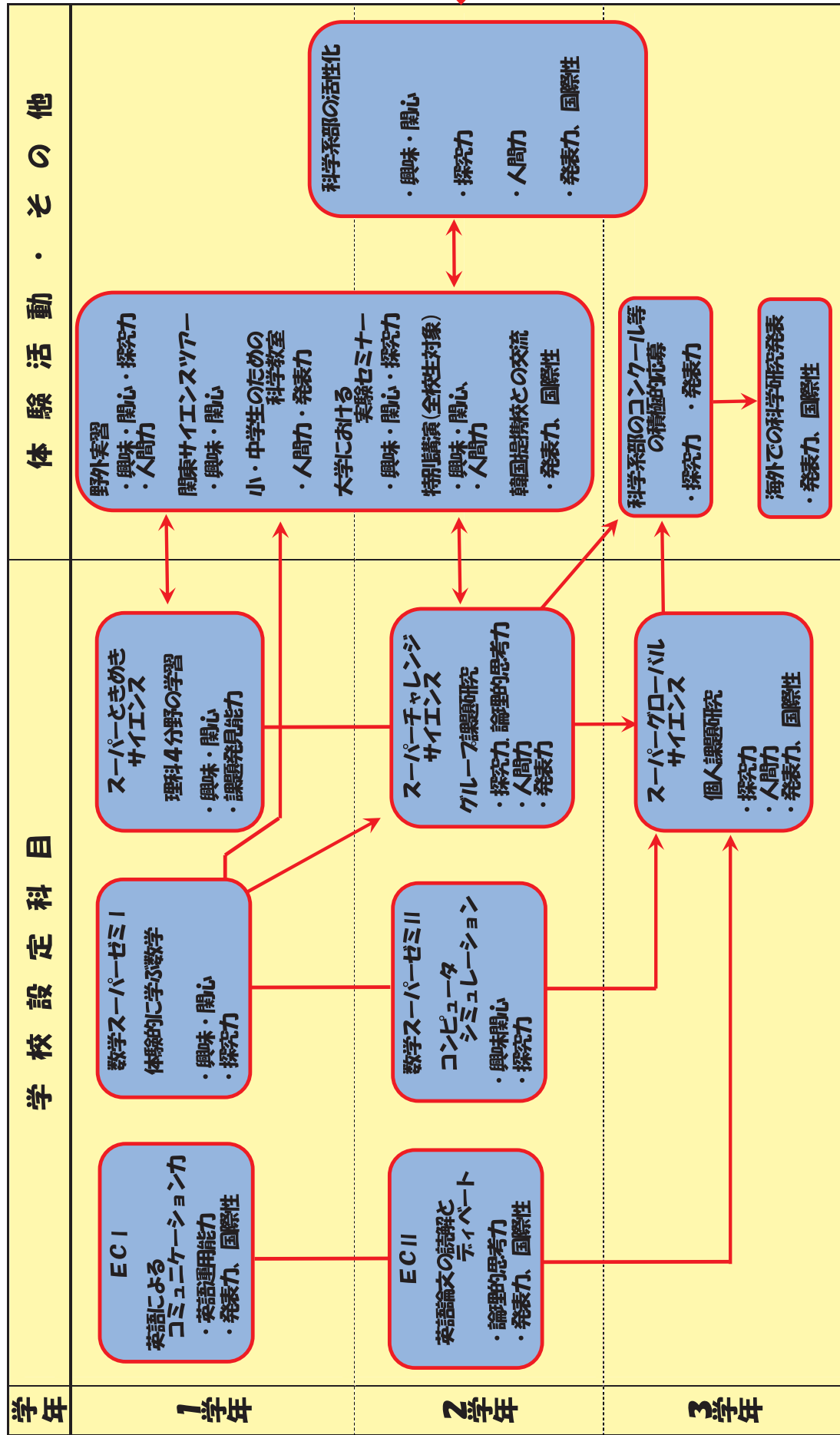
それぞれの個性を伸ばそう!!

- ・ 数学オリンピック
- ・ 化学グランプリ
- ・ 物理チャレンジ
- ・ 科学の各研究発表会

世界に羽ばたく科学系人材の育成

研究開発課題：『国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指し、探究能力、人間力、発表力、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』

3年間SSH研究の概念図



小 中 ・ 大 学 ・ 企 業 と の 連 携

は じ め に

校長 早 川 弘 志

本校は、平成18年度から本年度まで5年間、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、この度、最終報告書を発刊することになりました。

研究テーマは、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。

理数科では、既に3回卒業生を送りだし、指定前に比べ理系学部への進学者が確実に増加しました。SSH事業で得られた豊富な科学分野の知識や科学的な探究力・思考力等を活かして、将来、科学技術の振興のための良き理解者・支援者になることを期待しているところです。

5年間の取り組み内容については本誌に詳細が載せてありますが、概要は次の通りです。本事業を進めるに当たって、生徒に身につけさせたい力を「科学的探究力」、「人間力」、「自己表現力」、「国際性」の4つとし、その育成のために次の3つの研究課題を設けました。①探究能力を伸長する教育課程や指導法の研究では、スーパーを付した学校設定科目や「野外実習」「関東サイエンスツアー」「工学部実験セミナー」などの体験活動を通して、科学に対する興味・関心を高め、探究心を鼓舞し、実践的な探究能力を伸長させるのに有効でありました。次に②人間力・探究能力を育成する小・中・高・大・企業の連携のあり方に関する研究についてです。地域の小・中学生及びその保護者を対象に科学の面白さを教える「科学わくわく広場」「わくわく科学教室」では生徒自らが企画・準備することにより、主体的に活動する力や、場に応じたコミュニケーションを取るなど「人間力」を育成することができました。企業との連携では、最先端の科学技術を使った「もの作り」の現場を直接見ることで、日本の科学技術の高さや科学に対する視野を広めることができました。最後に③自己表現力・国際性を育成するプログラムでは韓国の大田科学高校との科学交流がSSH事業の大きな柱となっています。国境を越えて日韓双方の生徒が互いの家でのホームステイを体験することにより、単なる学術的な交流だけではなく、人的な直接交流を通して、異文化を体感する貴重な体験となりました。また、英語でのプレゼンテーションや課題研究発表は「国際性」「自己表現力」を育成する上で有効でした。

5年前に船出したSSH事業、指定初年度は各事業の評価を十分に行うことができませんでした。2年目からは主な事業について、身につけさせたい力・達成目標と方策・評価基準等を明確にした「事業評価表」を作成し、事前・事後指導の充実に努めてきました。4年目には、生徒に身につけさせたい4つの力の達成度を把握するために「在校生及び卒業生に対する聞き取り調査」を始めました。更に今年度は評価項目を細分化させ、入学時から卒業までの3年間で、4つ力がどのようについてきたかを示す「レーダーチャート」を作成し、SSH事業の有効性を検証することにしました。

5年間の指定を終え、このSSH事業の成果・課題は、今後も本校教育に活かしていきたいと考えています。文部科学省、科学技術振興機構、石川県教育委員会、運営指導委員の皆様をはじめ、多くの大学や研究機関の方々から多大なご支援を頂きましたことを心よりお礼申し上げますとともに、今後も変わらぬご支援を賜りますようお願い申し上げます。巻頭のことばといたします。

目 次

(1) 平成22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	1
②研究開発の概要	1
③平成22年度実施規模	1
④研究開発内容	1
⑤研究開発の成果と課題	6
(2) 平成22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	8
②研究開発の課題	9
(3) 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	10
②研究開発の経緯	10
③研究開発の内容	
〈1〉学校設定科目について	
1) スーパーときめきサイエンス	11
2) スーパーチャレンジ(課題研究)	21
3) スーパーグローバル	28
4) 数学スーパーゼミⅠ	29
5) 数学スーパーゼミⅡ	35
6) ECⅠ	39
7) ECⅡ	40
〈2〉小・中・高・大・企業との交流	
1) 小・中との連携	41
2) 大学との連携	47
〈3〉国内・海外科学研修	
1) 関東サイエンスツアー	50
2) 韓国・大田科学高校との科学交流	61
〈4〉SSH他校との交流	
1) SSH全国交流会	71
2) 石川県SSH生徒研究発表会	72
3) 全国SSHコンソーシアムによる「ダイコン多様性研究」	73
〈5〉科学系の部活動の活性化	
1) 理化部	77
2) 生物部	78
3) 各種科学技術コンテスト	80
④実施の効果とその評価	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	98
(4) 関係資料	145

(1) 平成22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	国際的に活躍できる科学技術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
② 研究開発の概要	生徒の自主的・積極的な学習活動を奨励・促進し、課題発見能力、問題解決能力、発表力等を高める教育課程、指導法、支援体制の研究開発を行う。 (1) 学校設定科目や野外実習、大学・研究機関での体験学習等を通して、数学と理科4分野にわたる様々な実験・実習を系統的に実施し、課題発見能力や問題解決能力、発表力を高めることを目指し、そのために必要な教育課程や指導法の研究開発を行う。 (2) 小・中学校で「高校生による科学教室」を開催することで早期に科学に対して興味・関心をもつ児童、生徒を増やすと共に、高校生のコミュニケーション能力を含めた人間力も育成する。大学や企業と連携して内容を高めた課題研究を実施することや科学系部活動を活性化することで生徒の探究能力を育成する。これらの目標達成に必要な小・中学校、大学、企業との連携の在り方に関する研究開発を行う。 (3) 韓国の科学高校との交流をはじめ、学校設定科目での学習・実験等を通して、グローバルな視点で様々な事象を捉える観察力・思考力や、国際的な科学コンクール等へも積極的に果敢に挑戦する資質を育成することを目指し、その目標を達成するために必要な科学・文化交流の在り方や教育課程、指導法の研究開発を行う。
③ 平成22年度実施規模	理数科の1年生から3年生まで、各1クラス(計115名)を対象に実施する。ただし、特別講演会や理系部活動等については、全校生徒(24クラス計957名)を対象とする。
④ 研究開発内容	○研究計画 1 探究能力を伸長する教育課程や指導法の研究 (ア) スーパーときめきサイエンス … 理科4分野(生物・地学・物理・化学)の学習 (イ) 数学スーパーゼミⅠ … 身の回りの事象に対し、体験・作業を通して数学的に考察する。(ピックの定理、黄金比、一刀切り) (ウ) 数学スーパーゼミⅡ … コンピューター・シミュレーション (エ) 野外実習(生物・地学分野) … ウニの発生実験、地質観察、化石採集等 (オ) スーパーチャレンジ … 課題研究(少人数のグループ別研究、分野は数学・理科・その他) (カ) スーパーグローバル … 課題研究を英語で発表(英語によるプレゼンテーション)

(キ) チャレンジサイエンス … 普通科の生徒を対象に、実験を中心とした体験的な学習を行い、最先端の様々な実験手法や観察方法を習得する。

(ク) 科学系部活動の活性化 … コンクール等の積極的応募

(ケ) 研究発表会 … S S H研究活動を一層充実させることを目的として、県内外の関係者から助言をいただく（公開授業、研究協議会）

2 人間力・探究能力を育成する小、中、大、企業の連携の在り方に関する研究

(ア) 関東サイエンスツアー

(イ) 小・中学生のための科学教室

(ウ) 大学の工学部における実験セミナー

(エ) 大学の先生による出張講座

3 自己表現力、国際性を育成するための研究

(ア) E C I … 英語によるコミュニケーション力

(イ) E C II … 英語論文の読解とディベート

(ウ) 海外(韓国)の科学高校との交流（受け入れ） … 合同実験セミナー

(エ) 海外(韓国)の科学高校との交流（訪問） … 科学研究発表

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- 1 学校設定科目「スーパーときめきサイエンス」、「E C I」「E C II」「スーパーチャレンジ」「スーパーグローバル」には以下の内容が含まれており、1年次の「保健」「総合的な学習の時間」を代替する。

- ・課題発見能力、問題解決能力、論理的思考力を身につける
- ・研究成果を論文にまとめ、効果的に発表する力を身につける
- ・環境問題や薬品の効用等について扱う

- 2 学校設定科目「E C I」には以下の内容が含まれており、「O C I」を代替する。

- ・英語による基本的な表現力やコミュニケーション能力を身につける

- 3 学校設定科目「数学スーパーゼミ I・II」「スーパーチャレンジ」には以下の内容が含まれており、「情報」を代替する。

- ・コンピュータ・シミュレーション
- ・ワープロソフト、表計算ソフトの習熟及びデータ解析

○平成22年度教育課程の内容

（※資料編「教育課程表」参照）

○具体的な研究事項・活動内容

- 1 探究能力を伸長する教育課程や指導法の研究

(ア) スーパーときめきサイエンス

対 象 1年理数科

- ・生物分野：野外実習に向けての事前指導、細胞・細胞分裂について、ウニの発生・発生実験、光合成色素について

- ・地学分野：野外実習に向けての事前指導、地球の概観と地球表層の活動、地形の変化と地質時代、地質調査の概要と地質調査の準備
- ・物理分野：力学分野について、探究活動を通して力学の基礎事項を学習する
原子分野について、物理への興味喚起を目的として放射線の科学を学習する
- ・化学分野：様々な物質の精製法、イオンからなる物質の性質、分子模型の作成
特別実習 実施日 1月12日（水）
講 師 栗田城治（北陸大学教育能力開発センター教授）、他6名
実験テーマ「人工甘味料サッカリンの合成」

（イ）数学スーパーゼミⅠ

対 象 1年理数科

- ・3講座開講
- ・特別講演 実施日 6月11日（金）
講 師 阿蘇和寿（石川工業高等専門学校教授）
演 題 「グラフ電卓を活用した数学の活用例」

（ウ）数学スーパーゼミⅡ

対 象 2年理数科

- ・3講座開講

（エ）野外実習（生物・地学）

対 象 1年理数科

実施日 8月2日（月）～8月4日（水）2泊3日

場 所 能登少年自然の家、のと海洋ふれあいセンター、平島海岸、
石川県立自然史資料館、金沢市大桑貝殻橋付近の河原

（オ）スーパーチャレンジ（課題研究）

対 象 2年理数科

- ・11テーマで研究（「素数とRSA暗号」「すばらしき複素数の世界」「Excelで解く数独」「代数方程式の根の公式」「アポロニウスの10大問題」「葉脈にメッキしよう」「中和滴定実験の疑問と確認」「遠くの物の高さや距離を測る」「ウィルバーフォース振り子の研究」「レインボー植物を作ろう」「油の鮮度」）
- ・SSH生徒研究発表会（ポスターセッション発表「自由度2の振動系の研究」）
実施日 8月2日（月）～4日（水）2泊3日
会 場 パシフィコ横浜
参加者 理数科2年：4名
- ・課題研究校内発表会
実施日 11月19日（金）
会 場 本校視聴覚室
参加者 中学生、中学校・高等学校の教職員、保護者、近隣住民、その他
- ・3校合同発表会（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）
実施日 12月17日（金）
会 場 石川県文教会館
参加生徒 小松高校、金沢泉丘高校、七尾高校の1・2年理数科生徒約240名
- ・大学の先生、専門機関による指導・助言
高信 敏（金沢大学理工研究域数物科学系教授）
牛島 颯（金沢大学理工研究域数物科学系准教授）
藤波 修平（金沢大学理工研究域物質化学系准教授）

中谷内 修（石川県立大学生物資源工学研究所 DNA 分析技術教育センター助教）
石黒 澄衛（名古屋大学大学院生命農学研究科・農学部准教授）
今関 英雅（名古屋大学名誉教授）
出村 拓（奈良先端技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授）
渡辺 正夫（東北大学大学院生命科学研究科教授）

（カ）スーパーグローバル

対 象 3年理数科

- ・発表会（SSH研究発表会）

実施日 5月10日（月）・14日（金）

会 場 本校

（キ）チャレンジサイエンス

- ・特別講義「酵素を使ってDNAを切断して観察してみよう」

講 師 中谷内 修（石川県立大学生物資源工学研究所

DNA分析技術教育センター助教）

対 象 3年普通科理系の生物選択者

実施日 10月20日（水）

会 場 本校

（ク）科学系部活動の活性化

- ・国際学会「国際シロイヌナズナ研究会議 横浜」に参加

実施日 6月7日（月）

会 場 パシフィコ横浜

内 容 SSH「ダイコンコンソーシアム」で共同研究を行っている4校が特別企画
Special poster presentations from SSH としてポスター発表

- ・「してみてラボ」「自然史講座」に参加

実施日 7月17日（土）

会 場 石川県立自然史資料館

内 容 小川の生き物を探索

- ・「自然史講座」に参加

実施日 7月25日（日）

会 場 石川県立自然史資料館

内 容 化石採集

- ・「SSHコンソーシアム鹿児島ーダイコン多様性研究に関する研究会ー」に参加

実施日 第1回：8月18日（水）～20日（金）

第2回：12月17日（金）・18日（土）

会 場 鹿児島大学理学部

内 容 ポスターセッション、パワーポイントによる研究発表

- ・「理学の広場 ～ 夏休み高校生のための理学体験セミナー ～」に参加

実施日 8月9日（月）

会 場 金沢大学

内 容 数学、物理、化学、生物、地学の体験セミナーでの研修

- ・「日本植物学会 高校生ポスター発表会」に参加

実施日 9月11日（土）

会 場 中部大学

内 容 「維管束の研究」を発表

- ・「いしかわ高校生物のつどい」に参加
実施日 12月12日(日)
会 場 金沢錦丘高校
内 容 課題研究発表、部活動報告、SSHコンソーシアム
- ・理数系コンクールへの参加
数学オリンピック … 16名(理数科15名、普通科1名)
物理チャレンジ … 5名(理数科5名)
化学オリンピック … 7名(理数科2名、普通科5名)
生物チャレンジ … 2名(理数科2名)
- ・北陸先端科学技術大学院大学デモンストレーションへの参加
- ・石川地区中学高校生徒化学研究発表会への参加
- ・他校科学系部との交流
- ・北陸先端科学技術大学院大学デモンストレーションへの参加

(ケ) 研究発表会

公開授業 「数学スーパーゼミⅠ(ピクの定理)」
「数学スーパーゼミⅠ(黄金比)」
「数学スーパーゼミⅠ(一刀切り)」

実施日 11月19日(金)

会 場 本校理数科講義室 他

2 人間力・科学的探究力を育成する小、中、高、大、企業の連携の在り方に関する研究

(ア) 関東サイエンスツアー

実施日 9月29日(水)～10月1日(金) 2泊3日

対 象 1年理数科

内 容 東京大学大学院医学系研究科・工学系研究科(航空工学)・情報理工学系研究科施設見学及び研修、JAXA宇宙航空研究開発機構での研修、高エネルギー加速器研究機構での研修、物質・材料研究機構での研修、土木研究所での研修、果樹研修所での研修、日本科学未来館研修での研修

(イ) 小・中学生対象の科学教室

- ・「中学生サイエンスフェア」に参加

実施日 8月18日(水)

会 場 根上総合文化会館

内 容 本校SSHの概要発表、科学実験体験コーナーにおいて中学生への実験実習指導(「スライムと人工イクラをつくろう!」「-196℃の世界」)

- ・「わくわく科学教室」を開催

実施日 8月24日(火)

会 場 本校

- ・「科学わくわく広場」へ参加

実施日 9月4日(土)

会 場 小松市民ギャラリー「ルフレ」

(ウ) 工学部における実験セミナー

実施日 8月6日(金)・7日(土) 1泊2日

会 場 金沢工業大学及び医王山スポーツセンター(宿舎)

対 象 2年理数科の生徒、韓国大田科学高校生徒

3 自己表現力、国際性を育成するための研究

(ア) EC I

- ・英文の基本表現構造を理解させることに重点をおく
- ・自然科学系の題材の理解
- ・数学、理科教員とのティーム・ティーチング

(イ) EC II

- ・自然科学系の題材の理解
- ・コミュニケーション能力の育成を意識しつつ、自分の意見を英語で表現・発表する
- ・数学、理科教員とのティーム・ティーチング

(ウ) 海外の科学高校との交流（受け入れ）

実施日 8月6日（金）～9日（月）

訪問者 韓国・大田科学高校 生徒4名、教員2名

内 容 科学・文化交流、ホームステイ、大学工学部における実験セミナー等

(エ) 海外の科学高校との交流（訪問）

実施日 12月19日（日）～22日（水）

交流校 韓国・大田科学高校（大田市）

参加者 生徒4名と教員2名

内 容 英語による課題研究発表、ホームステイ、研究機関施設研修 等

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究開発の成果

1 探究能力を伸長する教育課程や指導法の研究

学校設定科目や特別講義・実習等は、生徒の科学に対する感性を育てる上で有効であった。また、夏季休業中に実施した「野外実習」は生徒の知的好奇心・探究心・学習意欲を高め、実践的な探究能力を伸長させるのに有効であった。

2 人間力・科学的探究力を育成する小、中、大、企業の連携の在り方に関する研究

地域の小・中学生やその保護者を対象にした活動は、その計画段階から生徒が主体的に活動する場として大変有益であり、生徒の自信にもつながった。また、能動的なコミュニケーションの積み重ねは人間力を高める貴重な機会になった。

大学・企業との連携では、科学に対する視野を広めることができた。こうした体験は、生徒自身の進路を考える上で大きな参考となり、勉学に対する意欲を高めた生徒が非常に多かった。

3 自己表現力、国際性を育成するための研究

昨年度、世界的な新型インフルエンザ流行の影響で中止を余儀なくされた韓国・大田科学高校との科学交流を、本年度は実施できた。互いにホームステイ体験をすることにより、単なる学術的な交流だけではなく、異文化を体験する貴重な体験の機会になった。また、金沢工業大学における日韓両校生徒合同参加による「工学部実験セミナー」や大田高校での研究発表では、英語でのプレゼンテーションが行われ、自己表現力の向上だけではなく、韓国の高校生から大きな刺激を受けた。

4 まとめ

本事業は、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）を掲げ、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指して研究開発を行ってきた。具体的には、

大学や研究機関での実験・実習や野外実習の充実、数学と理科4分野の系統的な学習、高校生による科学教室の開催、小・中学校、高校、大学、企業等の連携、韓国大田科学高校との科学交流等が挙げられる。これらの事業を行った結果、対象生徒の論理的思考力や観察力・洞察力が増し、レポート作成能力、プレゼンテーション能力、英語によるコミュニケーション能力等は学年が進むにつれて順調に伸長した。その結果として、以下の成果があった。

- ・理系大学志望者の増加
- ・家庭学習時間が増加
- ・各種大会等への参加数が増加
- ・難関大学を中心とした大学合格率が上昇
- ・事業評価表等の評価方法の改善

○研究開発の課題

S S Hの取組は一定の成果をあげており、本校の理数系教育の充実や生徒の個性と能力の伸長に有効であると分析している。しかし、以下の課題も明らかになった。

- ・身につけたい4つの力（科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性）の評価が明確でなかったために、生徒の変容の度合いが把握しにくかった。
- ・5年間のS S Hの取組で得られた成果が、普通科生徒及び地域の児童・生徒へ十分に普及されていない。
- ・韓国・大田科学高校との科学交流を充実し、新たな共同研究を推進していくためには参加者数が不十分であった。

学校設定科目として理科・数学・英語の3教科それぞれが「4つの力」の育成を目指した研究開発を行ってきた。今後、これらの成果を継承し、さらに充実させていく上で、「より優れた発表力」「科学者がもつべき倫理観」「科学史・近現代において科学の果たした役割」「人類史的な環境問題の知識」等の人文社会科学的な技能・知識を生徒たちに身につけさせる必要があると考える。また、これまでのS S H事業は理科・数学・英語の教員が中心となって推進されてきたが、教科の枠を越えた協力体制のもと、学校全体として推し進めることが不可欠であると考ええる。

(2) 平成22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

1 科学的探究力を伸長する教育課程や指導法の研究

身近な事物・現象について、じっくり時間をかけて探究することを目標にした数々の学校設定科目、加えて、「野外実習（生物・地学分野）」における課題発見・解決型学習の実践は、生徒の知的な好奇心・探究心・学習意欲を高め、実践的な探究能力を伸長させるのに有効であった。

- ・「数学スーパーゼミ」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。
- ・「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。
- ・「野外実習」に対する生徒の事業評価では、ほぼ全生徒が『科学的探究力が増した』と回答している。

2 人間力・科学的探究力を育成する小・中・高・大・企業の連携の在り方に関する研究

地域の小・中学生やその保護者を対象に、科学の面白さを伝える「科学わくわく広場」等の活動は、その計画段階から生徒が主体的に企画・準備する場として大変有益であり、生徒の自信にもつながった。また、参加した小・中学生の理解度や興味・関心に応じた個々の対応が求められ、それに伴う能動的なコミュニケーションの積み重ねが人間力を高める貴重な機会になった。

大学・企業との連携では、「関東サイエンスツアー」「大学の工学部における実験セミナー」等を行った。最先端の科学技術を使った「もの作り」や、未来の科学技術を支える「基礎研究」の現場を直接見ることで、日本の科学技術水準の高さを知り、科学に対する視野を広めることができた。こうした体験は、生徒自身の進路を考える上で大きな参考となり、勉学に対する意欲を高めた生徒が非常に多かった。さらに、現在学習していることが実社会でどのように活用されているのかを知ることで、あらゆる分野の勉学に対する積極的な姿勢が育成された。また、最先端の研究者による高度な特別講義や特別実習等は、生徒の科学に対する感性を育てる上で有効であった。

3 自己表現力、国際性を育成するための研究

SSH指定初年度である平成18年以来、韓国・大田科学高校との交流は、本校SSH推進事業の中でも大きなものになっている。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。また、生徒は相互に相手国の家庭にホームステイを行った。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、全国に先駆けてユニークな交流が行えたと自負している。また、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、成果をあげた。

具体的な取り組みとして、英語による課題研究の発表会や大学・研究機関の施設訪問・講義の受講を通して、参加した生徒たちは貴重な体験をしている。金沢工業大学における日韓両校生徒合同

参加による「工学部実験セミナー」では、大学側と本校が共同して作成した「英語版テキスト」をもとに橋梁設計と破壊実験が行われ、より緻密な研究活動を経験することができた。また、英語でのプレゼンテーション（共同研究発表会）による意思疎通が図られたことで、生徒たちは互いに大きな刺激を受けた。

4 まとめ

本事業は、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）を掲げ、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指して研究開発を行ってきた。具体的には、大学や研究機関での実験・実習や野外実習の充実、数学と理科4分野の系統的な学習、高校生による科学教室の開催、小・中学校、高校、大学、企業等の連携、韓国・大田科学高校との科学交流等が挙げられる。これらの事業を行った結果、対象生徒の論理的思考力や観察力・洞察力が増し、レポート作成能力、プレゼンテーション能力、英語によるコミュニケーション能力等は学年が進むにつれて順調に伸長した。その結果として、以下の成果があった。

- ・理系大学志望者の増加
- ・家庭学習時間が増加
- ・各種大会等への参加数が増加
- ・難関大学を中心とした大学合格率が上昇
- ・事業評価表等の評価方法の改善

② 研究開発の課題

S S Hの取組は一定の成果をあげており、本校の理数系教育の充実や生徒の個性と能力の伸長に有効であると分析している。しかし、以下の課題も明らかになった。

- ・身につけたい4つの力（科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性）の評価が明確でなかったために、生徒の変容の度合いが把握しにくかった。
- ・5年間のS S Hの取組で得られた成果が、普通科生徒及び地域の児童・生徒へ十分に普及されていない。
- ・韓国・大田科学高校との科学交流を充実し、新たな共同研究を推進していくためには参加者数が不十分であった。

学校設定科目として理科・数学・英語の3教科それぞれが「4つの力」の育成を目指した研究開発を行ってきた。今後、これらの成果を継承し、さらに充実させていく上で、「より優れた発表力」「科学者がもつべき倫理観」「科学史・近現代において科学の果たした役割」「人類史的な環境問題の知識」等の人文社会科学的な技能・知識を生徒たちに身につけさせる必要があると考える。また、これまでのS S H事業は理科・数学・英語の教員が中心となって推進されてきたが、教科の枠を越えた協力体制のもと、学校全体として推し進めることが不可欠であると考ええる。

(3) スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告

① 研究開発課題

国際的に活躍できる科学技術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・大学・企業との連携の在り方の研究開発

② 研究開発の経緯

○理数系教育に関する教育課程等の特色について

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、7科目9単位の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てきた。

○大学・研究機関等との連携状況について

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性の育成を目指して大学・研究機関等との連携を図り、「大学の先生による出張講座」や「大学での実験・実習」、「大学・研究機関での最先端科学体験」等を行ってきた。

○国際性を高める取組について

平成18年度から、韓国・大田科学高等学校との科学交流を始め、翌年に「科学交流における協約」を結び、毎年相互に訪問し合い、ホームステイをしながら、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てきた。平成20年度から試行的に共同研究を始め、成果をあげてきた。

○科学部等課外活動の活動状況について

本校の科学系部活動は、長年にわたり多くの生徒が地道な活動を続けていたが、平成18年度の「スーパーサイエンスハイスクール」の指定を機に施設設備が充実し、それぞれの科学系部の活動が活性化された。

○本校独自の評価方法について

指定2年目の平成19年から「事業評価表」による各事業の見直しをはじめ、指定4年目の平成21年度からSSH事業の有効性を検証し、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）の達成度を把握するために、「在校生および卒業生に対する聞き取り調査」を始めた。

今年度はさらに発展させて、入学時から卒業までに各生徒の4つの力の伸長の度合いを追跡して分かりやすく示すためにレーダーチャートによる分析方法を試行した。

③ 研究開発の内容

〈1〉学校設定科目について

1) スーパーときめきサイエンス

スーパーときめきサイエンスは、以下の3点をねらいとして1年生を対象に実施した。

- ①物理・化学・生物・地学の4分野について、実験を中心とした体験的な学習を行い、基本的な観察・実験手法を習得させるとともに、身近な現象を観察・考察する能力を育成する。
- ②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る。
- ③活動の中で生じた疑問を2年生で実施するスーパーチャレンジ（課題研究）で追究させる。

理数科1年生は、生物Ⅰと地学Ⅰの中から1科目を選択履修し、夏休みに生物と地学の野外実習を実施している。1学期には野外実習を効果的なものにするための取り組みを中心にを行い、地学分野と生物分野を学習した。2学期には物理分野、3学期には化学分野の学習を行った。

また、大学や研究所で各分野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、先端科学を体験させることで、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ようと努めた。

(i) 生物・地学分野

夏季野外実習

目 的

- ・野外にてウニの採集・発生観察を行うことにより、科学的探究力を高める。
- ・グループで実験・観察を行うことにより、協調性等の人間力を育成する。

日 時 : 平成22年8月2日～8月4日（2泊3日）

場 所 : 能登少年自然の家とその周辺

対 象 : 1年理数科40名

内 容 : 生物と地学の実習体験学習で、1日目、2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の周辺の平島海岸、およ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。

【実習日程】

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
2日目	夜間	海藻標本作成
		ウニの発生観察
	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
	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（外部講師）

《生徒の感想》

- 普段では出来ない、生命の神秘に触れられる経験が出来た。
- ウニの発生の実験を、もっと真面目にすればよかった。
- 同じ班の人との絆が深められた。
- 日に日にみんなで協力できるようになった。
- とても辛かったけど、今後のためになる実験や観察ができてよかった。
- 実物を見ることで科学的な関心が高まった。
- みんなとともに様々な観察や交流ができてよかった。
- 資料集や教科書にのっているものを実際に見れてよかった。
- 水分補給の呼びかけが多くて、熱射病にならずに済んでよかった。
- 高い関心を持つ仲間で、このような実習を行うことで、クラスの関係がよくなったと思う。
- この野外実習で、ウニや化石採集以外にも、いろいろな面でたくさんの事を学べた。
- 理科の先生たちと自分たちで疑問に思ったことを話し合えてよかった。
- みんなと協力することや一緒にがんばることができてよかった。
- クラスの一体感が高まった。

《引率者の感想》

1 年生理数科の目玉行事でもある野外実習、通称"ウニ研"が8月2日から3日間の日程で行われた。本年度は天候にも恵まれ、ウニの採集および生物観察はスムーズに完了した。発生実験については、やはり取りかかりが遅く、また、事前学習が甘かった様子で指示待ちになる生徒が多かったように思えるが、発生がスタートすると生徒たちは刻々と変化するウニ卵の様子に真剣に見入っていた。例年以上に気温が高く、また、自然の家の冷水器が故障するなど、過酷な状況での観察を強いられ、健康面が心配されたが、こまめな吸水を行い、生徒たちは体力的にも精神的にもかなり消耗しながらも、無事にプログラムを進行し、団結力、集団生活力など、多くの面で成長がみられたように思う。

地学の実習では、外部講師の作本達也氏（石川県立自然史資料館職員）に指導していただき、大桑貝殻橋付近の河原で化石の解説と化石発掘の体験をすることが出来た。こちらでも気温が非常に高かったため、採集時間を短縮せざるをえなかった。

今年は気象条件が大変に厳しい中、生徒全員が無事に計画どおり実習を終えることができた。

【改善点や課題等】

非常に暑い時期であり、生徒たちの体調管理が難しい。ウニを持ち込み、夜間の実験が可能な施設は他に無いため、例年「能登少年自然の家」を確保しなければならない。1月4日の9時からの電話申し込みを行ったが、電話が非常につながりにくく、今年は約2時間半後によりやうく電話がつながった。8月上旬は予約が集中するので、この日程の確保が最大の課題である。

この実習では、海に潜る実習もあるので、引率の人数は十分に確保しなければならない。また、けが人が出やすい実習もあるので、昨年度から養護教諭が同行している。次年度以降も引率を依頼したい。

また、地学分野では、2年前から石川県自然史資料館の作本達也氏を講師に招き、大桑層の概要と化石の産状を現場で説明をしていただいている。外部講師による専門的な説明は、生徒たちの関心や緊張感を高め、大変効果的であった。

日程については、夜間の負担を軽減するためのプログラム作りが急務である。



ウニの採集



ウニの解剖



ウニの観察



海藻標本作成



ふれあいセンターでの採集



ふれあいセンターでの観察



自然史資料館見学



化石採集指導



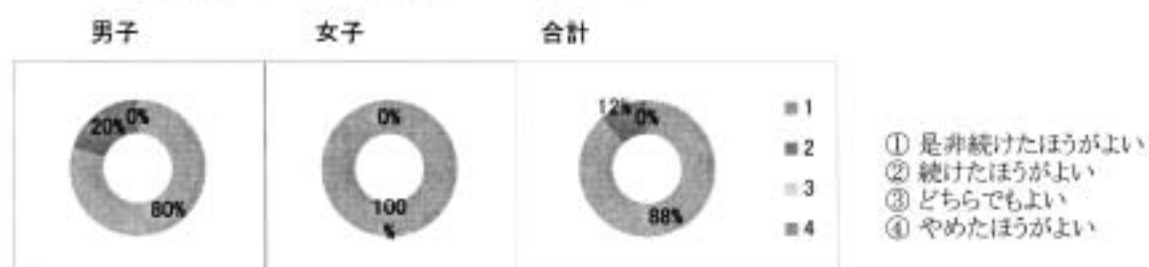
化石採集

《実習全体アンケート》

1. 実習全体の印象はどうでしたか？



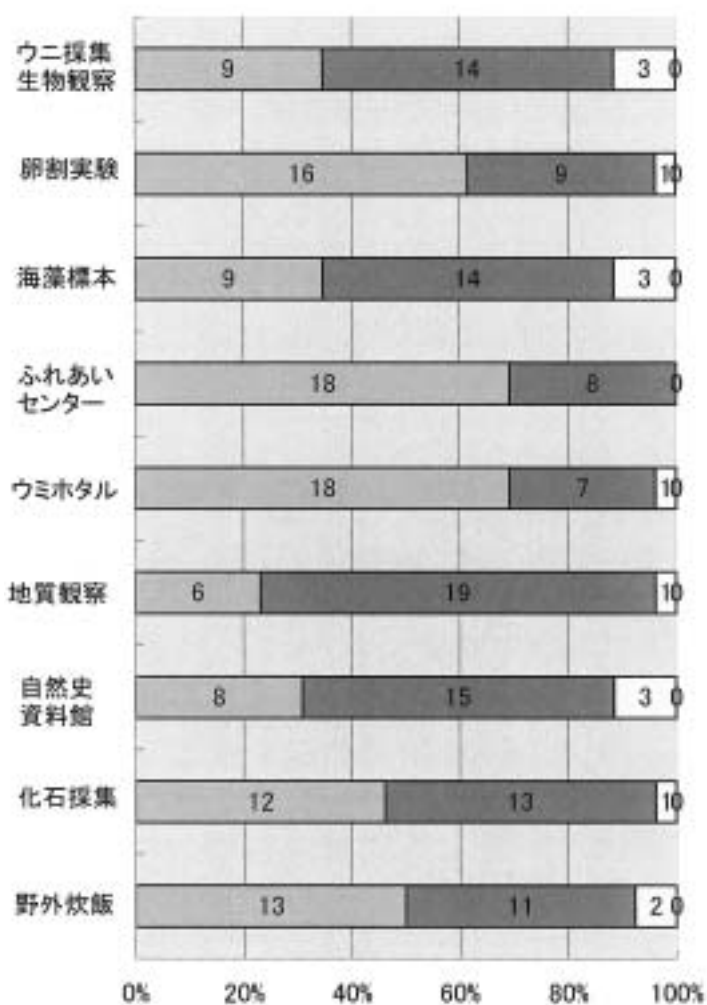
2. これからも是非続けたらよい実習だとおもいますか？



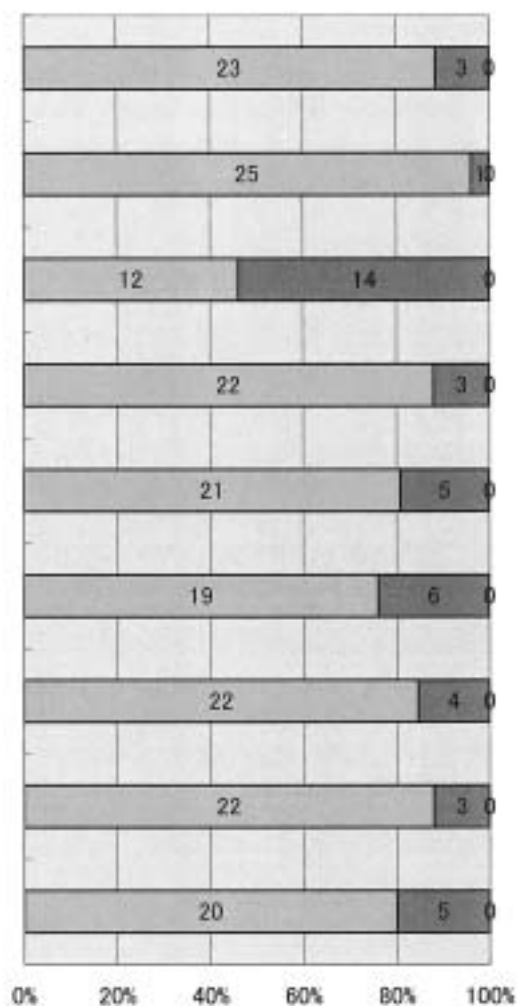
3. 将来の進路選択(学部・学科・職業)の参考になりましたか？



《実習項目別アンケート》



☒ 大変よかった
☒ まあまあ良かった
☐ あまり良くない
☐ 全然よろしくない



☐ 継続すべき
☒ どちらでも良い
☐ やめたほうが良い

(ii) 物理分野

①目 的

- ・物理の力学分野について、探究活動を通して力学の基礎事項を習得する。
- ・物理の原子分野について、物理への興味喚起を目的として、放射線の科学を学ぶ。

②学習内容

<力学分野>

- ・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
- ・落体の運動 : 自由落下、鉛直投げ下ろし、鉛直投げ上げ
- ・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

<原子分野>

- ・原子の構造 : 原子核の構成と電子、同位体
- ・放射性の科学 : 放射線の種類、半減期、放射性崩壊、放射線と私達の生活

③改善点・課題等

<力学分野>

高校物理の学習事項として、今年度から、変位・速度・加速度などの運動の基礎的事項を習得した。運動を式だけで捉えるのではなく、グラフを多面的に利用することで等加速度運動の理解を促した。その上で、等加速度運動の具体的例として、落体の運動の学習を行った。

生徒が物理を学習していく過程は、物理が体系化されていった過程と相通じるものがある。そこで、科学史からの観点を取り入れた運動の授業を実践した。具体的には、正確な時計がなかった時代に、ガリレオが落体の運動を斜面上の運動として捉えることで、落下運動が等加速度運動であることを示した流れを追体験した。さらに、物理への興味喚起を目的として、落体の運動を利用して反射時間の測定を行った。

高校で初めて学習する物理では、定量的に学習を進める動機付けとして、変位・速度・加速度の学習は有効である。なお、力と運動の関係については、時間的な制約から簡単な学習しか出来なかった。

<原子分野>

1年生は、化学で原子やイオンの学習をまだしていないので、原子の構造と原子核の構成および放射性崩壊・半減期など、基礎的なことを学習した上で、放射線と日常生活の関わりについての授業を行った。

その後、生徒実験用簡易霧箱実験セットでは、ガラス容器内の雑イオンを取り除く必要があるのので、静電気の学習を併せて行うために、箔検電器による静電気の実験を簡単に行った。

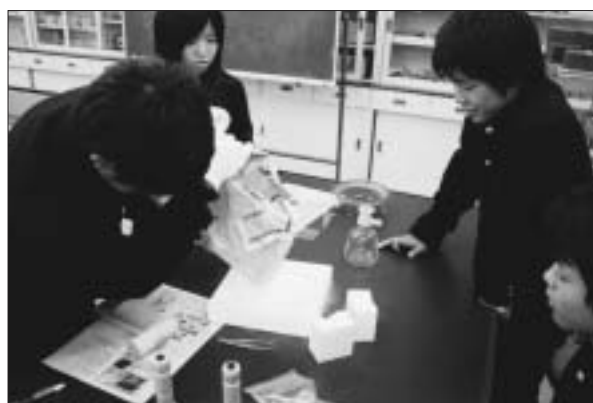
それから、各班ごとに霧箱の実験を行った。ドライアイスが粉末状になるまで細かく砕き、簡易霧箱にセットした。ドライアイスが簡単に木ハンマーで砕けることに生徒たちは驚いていた。自然

放射線の観察の実験では、放射線の飛跡を見ることができた班では感動の声があがっていた。なかなか飛跡が見えない班では、飛跡が見えた班の協力を得て、やっと見えたときには、さらに大きな感動の声があがっていた。空気中でも α 崩壊や β 崩壊が自然に生じていることを実感したようである。

さらに、ユークセン石とランタンにかぶせるマントルから生じるラドンガスによる放射線源を用いての飛跡の観察を行った。自然放射線に比べて飛跡が多いために生徒は驚いていた。特にラドンガスの飛跡では、ラドンからポロニウムを経て鉛にいたる2回の α 崩壊の半減期が0.145秒と非常に短い時間であるため、2回の α 崩壊がほぼ同時に起こる。そのため、V字型の飛跡が観察され、生徒は半減期の意味をよく理解できたようである。

放射線の学習は、1年生がきちんと理解することは難しいものの、目に見えない原子の世界を霧箱の観察を通して実験したが、生徒への興味喚起には有効であった。

<霧箱による放射線の飛跡の観察>



(iii) 化学分野

①目 的

- 物質の分離・精製、化学結合など化学の基礎的な学習分野を、実験や演示を通して理解する。
- 実験を通して、操作方法を習得し、レポートの書き方を知る。
- 大学の教官から実験指導を受けることで、最先端の科学に触れ、科学に対する興味・関心を高めるとともに、進路選択の参考にすることができる。
- 物質量の考え方について理解し、計算方法を修得する。

②内 容

化学の基礎事項を学びながら、身近ないろいろな材料を使って学んだ内容を確認するような実験・演示を行った。学習した内容と実際の物質の特性・反応を結びつけ、身近な製品に物質の性質を巧みに利用されていることに気づかせ、物質に対する興味を持たせたり、認識を深めさせたりした。また、北陸大学薬学部に出向いて、「薬学」に関する実験実習を行った。

③授業実践

特別実習講義（北陸大学薬学部）

日 時	平成23年1月12日（水）
場 所	北陸大学薬学部
内 容	「人工甘味料 サッカリンの合成」
日 程	12：50 北陸大学 薬学部キャンパス（本部棟前）着 薬学部紹介、施設見学 13：30 体験実習 16：45 薬学部出発 18：00 学校到着

生徒は2人1班で計20班を構成し、4つの班を一人の教官が指導する形式で行われた。

まず、劇物である過マンガン酸カリウムを水に溶かし、マグネチックスターラーで攪拌し、そこに、サッカリンの原料である α -トルエンスルホンアミドを水酸化ナトリウム水溶液で溶かしたものを加え、原料を酸化させる。過マンガン酸カリウムの扱いは慎重に行わなければならないため、生徒たちはいつも以上の緊張感をもって実験に取り組んでいた。ナス型フラスコ、マグネチックスターラーなど、日頃あまり使わない実験器具を用いたため、失敗も多く見られた。しかし、北陸大学側が失敗しても代わりの器具をすぐに持ってきてくれたりと、準備がしっかりしていたため、時間はかかったものの、生徒たちは確実に実験を進めることができた。

最大の難関は、過マンガン酸カリウムを完全に二酸化マンガンに変化させ、ろ過することによって透明な溶液を得る作業であった。生徒たちは、教官の話に真剣に耳を傾け、ろ過の操作と過マンガン酸カリウムの除去作業（イソプロピルアルコールの添加）を慎重に行っていた。

最後は、塩酸を加え、強酸性にしてサッカリンの結晶を析出させ、吸引ろ過・水洗いによって生徒全員がサッカリンを得ることに成功した。なめてみて、少量でも強い甘みを感じることができたことで、化学は五感で感じる学問だということを改めて知ることができたのではないだろうか。

なお、サッカリンをたくさん合成することができたので、生徒一人ひとりがサンプル瓶に結晶を入れて持ち帰ることができた。



《生徒の感想》

- 日常使われている物質を作ることができてよかった。
- 本格的な実験の難しさを学ぶことができた。
- 化学に全く興味がなかったのだが、苦味が甘味に変化すること、ろ過といっても1つの方法だけではないことなどに強く興味をもった。
- 実験をする楽しさ、自らの手で何かをつくる嬉しさを知った。
- 実験は「繊細かつ大胆に」と言われ、今後の実習に取り組む際に心がけようと思った。
- 「人工甘味料」というものは危険なものではないかと少し不安だったが、様々な化学変化を見ることができ、また苦いものから甘いものが作れることにも驚いた。

食塩の科学（校内における生徒実験）

（実験内容） ・食塩の融解実験 ・岩塩のへき開 ・電気ペンをつくろう

食塩の融解実験では、試験管に食塩を入れてから加熱して融解した。その後火を遠ざけ、マッチの頭をこすらずに近付けた。マッチに火がつくことで、食塩は高温で融解することを知り、それがイオン結合によるものであることを理解できた。

また、岩塩のへき開、電気ペンの実験を通して、生徒たちは食塩の結晶構造やイオン結合の性質について主体的に考えることができた。



演示実験あれこれ

○チョークを加熱して酸化カルシウムに変える

最初の授業において、「化学とは何か？」という問いかけをするために行った。チョーク(白色)をハンドバーナーで加熱し、フェノールフタレインの入った水に入れると、赤紫色に変化する実験を通して、「化学は物質の変化」を探求する授業であることを理解させた。

○身近な物質で炎色反応

ゴキブリ団子に使われるホウ酸を用いた炎色反応や、バイルシュタイン反応を演示し、元素分析の1つとして炎色反応が用いられることを理解させた。

○ペーパークロマトグラフィー

黒色の水性サインペンをさまざまな色素に分離する実験を演示した。授業の最初に実験をし、授業の最後に結果を確認。色素も物質の1つであり、分離が可能であることを理解させた。

○食塩を融かすと電気を導く

食塩を試験管に入れ、電気分解装置をつないで、ハンドバーナーで加熱すると、電気を導くようになる。イオン結合は、水に溶けたり、融解すると電気を導くことを理解させた。

④ 成果と課題

生徒は物質の変化に大きな関心を持っており、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。変化の理由についても、化学で学んだ原子・分子・イオンの知識を使いながら考えようとする姿勢が実験レポート等からもうかがえた。しかし、レポートの書き方などにはまだ不十分な面が見られ、次年度の「スーパーチャレンジ」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。

2) スーパーチャレンジ（課題研究）

（1）研究内容一覧

番号	研究テーマ	研 究 内 容	メンバー	担当(教科)
1	素数とRSA暗号	素因数分解の因数性を利用したRSA暗号の作成、解読を試みた。	浅村竹彦、牧田将徳 宮浦浩美、吉田弥生	中野 祥(数学) 片岡清志(英語)
2	すばらしき複素数の世界	複素数の性質の中から2つの問題に取り組んだ。一つは複素数平面の利用、もう一つは実数の枠を超えて、複素数の範囲で三角方程式を解くことである。	西田彩乃、橋浦雅 畑田達也 松本理紗子	板東健寿(数学)
3	Excelで解く数独	世界中で流行している数独というパズルの解き方を調べて分類し、Excelのプログラムで解かせることができた。	奥野将人、梶川智博	中田成彦(数学)
4	代数方程式の根の公式	方程式の解の公式における歴史について学習した。さらに3次方程式の解の公式について自分たちで求めてみた。	多嶋祥吾、宮田浩史	山本 司(数学)
5	アポロニウスの10大問題	アポロニウスの10大問題とよばれる幾何の難問について研究を行った。	内雅貴、宮田庸佑	山際忠彦(数学)
6	葉脈にメッキしよう	様々な葉の葉脈をつくり、葉脈に金属をメッキすることについての研究。参考文献通りに実験し、条件を変えることで、メッキがうまくいくかどうかを研究した。	奥村香澄、下道謙太 松本耕平、宮北真吾	山上茂信(理科)
7	中和滴定実験の疑問と確認	中和滴定の操作の中で、疑問に思うことについて確認した。	今井勇介、中島浩司 山岸大介、米田知晃	橋本秀美(理科)
8	遠くの物の高さや距離を測る	物体の高さを、実際に測るのではなく、三角比の相似比などの計算式を用いて計測した。	尾崎 司、川倉朋大 西田佳孝、山崎裕貴	荒川富夫(理科)
9	ウィルバーホース振り子の研究	上下振動と回転運動を交互に繰り返すウィルバーホース振り子を作成し、その振る舞いを調べた。さらに、振り子の基準モード振動数を求め、定数を決定した。	内ノ井百々 酒野真衣 酒井創太郎 関浦皓史	木村光一郎 (理科)
10	レインボー植物を作ろう	昨年度に引き続き、レインボーローズの作成を試みた。維管束系の配置や接続の観察を行い、また、吸水（水揚げ）による、花卉の着色を研究した。	神保晃洋 山野下莉那	寺岸俊哉(理科)
11	油の鮮度	食用油の使用回数や保存環境の違いによる酸化の進行度、カップラーメンや惣菜に含まれる油の酸化度を研究した。	木下祥一、西田千紘 山村あかね	一瀬美和(養護) 寺岸俊哉(理科)

(2) 活動期間

活動は毎週水曜日6限目とし、11のグループに分かれて校内発表会(11月19日(金))に向けて研究活動を行った。

(3) 活動内容

素数とRSA暗号 (生徒4名)

研究目的	素数が暗号にどう利用されているのかを調べる。
研究経過	4月～9月 素数・暗号について研究・考察 10月～11月 レポート作成
研究内容	素数の判定方法などを学習し、それをもとに実際に暗号を作成するとともに復号も試してみる。

すばらしき複素数の世界 (生徒4名)

研究目的	複素数の性質の中から興味のある問題を探し出して解くことを通じ、複素数の有用性を研究する。
研究経過	4月～8月 興味を持った問題についての研究・考察 9月 まとめ 10月 レポート作成発表練習
研究内容	1つは複素数の図形への応用で、もう1つは複素数の範囲で三角方程式を解くことである。

Excelで解く数独 (生徒2名)

研究目的	数独の解き方を調べ、Excelのプログラムで数独を解くことを目指す。
研究経過	4月～8月 解き方の分類・プログラムの作成 9月～11月 レポート作成
研究内容	数独の解き方を調べ、その解法を分類する。それに基づいて数独を解くプログラムを作成する。

代数方程式の根の公式 (生徒2名)

研究目的	方程式の解について一般解がどのように表わされるか調べる。
研究経過	4月～8月 方程式の解について研究・考察 9月～11月 レポート作成
研究内容	3次方程式の解の公式について実際に計算に挑戦してみる。また、時間があれば4次以上の方程式について調べる。

アポロニウスの10大問題 (生徒2名)

研究目的	アポロニウスの10大問題の考察を通して、作図法を研究する。
研究経過	4月～8月 考察、研究 9月～11月 レポート作成
研究内容	アポロニウスの10大問題について考察・研究する

葉脈にメッキしよう (生徒4名)

研究目的	葉脈に金属めっきを施すことができるか、また、どんな条件でめっきができるかを研究する。
研究経過	4月～8月 実験、文献調査など 9月～10月 研究のまとめ、発表原稿作成など
研究内容	ヒイラギモクセイの葉脈を取り出し、そこにニッケル(金属)をめっきする。参考文献の方法に若干の改良を行い、実験を試みた。

中和滴定実験の疑問と確認 (生徒4名)

研究目的	中和滴定に影響する問題について調べる。
研究経過	4月～8月 実験、文献調査など 9月～10月 研究のまとめ、発表原稿作成など
研究内容	生徒実験で行われている中和滴定の実験操作の中で、結果に影響する要因を調べ、考察する。

遠くの物の高さや距離を測る (生徒4名)

研究目的	周囲のものを測るのに、作図や三角形の相似を利用できることを実感する。
研究経過	4月 立案 5月～9月 測定、手直し 10月 発表準備
研究内容	三角形の相似などを利用して、遠くにあるものの大きさや距離を測定する方法を考え、実施する

ウィルバーフォース振り子の研究 (生徒4名)

研究目的	振動に関する実験や学習を通じて、特に自由度2の振動に対する理解を深める。
研究経過	4月～8月 実験、文献調査など 9月～10月 研究のまとめ、発表原稿作成など
研究内容	ウィルバーフォース振り子を作成し、その運動を調べることにより結合定数を求める。

レインボー植物を作ろう (生徒2名)

研究目的	染料を吸い上げるにより花びらを染め分け、美しい着色花を完成させる。
研究経過	4月～7月 実験 8月～9月 検証実験 10月～11月 考察・まとめ
研究内容	昨年度の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」を作るために、花卉の染め分け方法・花卉が染色される仕組みを解明することを目的として研究を行った。

油の鮮度（生徒3名）

研究目的	酸化した油を摂取することによる生活習慣病や体調不良の発症を抑えるために、食用油の酸化をできるだけ抑えられる環境について調べる。
研究経過	4月～8月 実験、文献調査など 9月～10月 研究のまとめ、発表原稿作成など
研究内容	食用油の使用回数や保存環境の違いによる酸化の進行度、カップラーメンや惣菜に含まれる油の酸化度を調べる。

（4）活動の支援体制

研究のレベルを上げるために金沢大学理学部や専門機関の先生方にアドバイスをお願いした。研究グループは夏休みを中心に各研究室等を訪問し、アドバイスをうけた。その結果を基に、研究内容の向上に努めた。なお、今回ご協力を頂いた先生方に深く感謝申し上げます。

平成22年度 小松高等学校課題研究アドバイス教員等一覧

研究テーマ	素数とRSA暗号
研究内容	素数の判定方法などを学習し、それをもとに実際に暗号を作成するとともに復号も試みしてみる。
アドバイス教員	高信 敏 教授（金沢大学 理工研究域数物科学系）

研究テーマ	すばらしき複素数の世界
研究内容	ひとつは複素数の図形への応用で、もうひとつは複素数の範囲で三角方程式を解くことである。
アドバイス教員	牛島 顕 准教授（金沢大学 理工研究域数物科学系）

研究テーマ	葉脈にメッキしよう
研究内容	ヒイラギモクセイの葉脈を取り出し、そこへニッケルという金属をめっきする。参考文献の方法に若干の改良を行い、実験を試みた。
アドバイス教員	藤波 修平 准教授（金沢大学 理工研究域物質化学系）

研究テーマ	レインボー植物を作ろう
研究内容	昨年度の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、花卉の染め分け方法・花卉が染色される仕組みを解明することを目的として研究を行った。
アドバイス教員	渡辺 正夫 教授（東北大学大学院 生命科学研究科） 中谷内 修 助教（石川県立大学 生物資源工学研究所）

(5) 校内発表会

今年度は11月19日(金)午後に校内発表会を行った。

日 時	平成20年11月19日(金) 13:00～16:00		
場 所	石川県立小松高等学校 視聴覚室(3F)		
参 加 対 象	県内高等学校、近隣中学校の教職員、保護者		
【日程・内容】			
(1) 学校長あいさつ(来賓紹介を含む)		13:10～13:20	
(2) 課題研究発表		13:20～15:30	
① 13:20～13:30	ウィルバーフォース振り子の研究(物理分野) (生徒:内ノ井百々、酒野真衣、酒井創太郎、関浦皓史 指導:木村先生)		
② 13:30～13:40	アポロニウスの10大問題(数学分野) (生徒:内雅貴、宮田庸佑 指導:山際先生)		
③ 13:40～13:50	レインボー植物を作ろう(生物分野) (生徒:神保晃洋、山野下莉那 指導:寺岸先生)		
④ 13:50～14:00	すばらしき複素数の世界(数学分野) (生徒:西田彩乃、橋浦雅、畑田達也、松本理紗子 指導:板東先生)		
⑤ 14:00～14:10	遠くの物の高さや距離を測る(地学分野) (生徒:尾崎司、川倉朋大、西田佳孝、山崎裕貴 指導:荒川先生)		
⑥ 14:10～14:20	素数と暗号(数学分野) (生徒:浅村竹彦、牧田将徳、宮浦浩美、吉田弥生 指導:中野先生)		
(休 憩)			
⑦ 14:30～14:40	油の鮮度(保健分野) (生徒:木下祥一、西田千紘、山村あかね 指導:一瀬先生、寺岸先生)		
⑧ 14:40～14:50	中和滴定実験の疑問と確認(化学分野) (生徒:今井勇介、中島浩司、山岸大介、米田知晃 指導:橋本先生)		
⑨ 14:50～15:00	代数方程式の根の公式(数学分野) (生徒:多嶋祥吾、宮田浩史 指導:山本先生)		
⑩ 15:00～15:10	葉脈にメッキしよう(化学分野) (生徒:奥村香澄、下道謙太、松本耕平、宮北真吾 指導:山上先生)		
⑪ 15:10～15:20	Excelで解く数独(数学分野) (生徒:奥野将人、梶川智博 指導:中田先生)		
(3) 講評(県教委および大学の先生方)		15:30～15:50	
金沢大学	高信 敏	教授	
	長尾 誠也	教授	
	曾我 之泰	助教	
石川県立大学	三沢 典彦	教授	
科学技術振興機構	吉田 崇雄	主任調査員	
石川県教育委員会	朝田 肇	指導主事	

《生徒の感想》

- 研究する時間がもう少しあれば良かったと思う。
- 10分の発表時間は短い。
- 研究、実験だけでなくそれを発表する自己表現力を養うための時間もあり充実していたと思う。
- 通常の授業では取りあつかわれなかった事をできて良かった。
- グループによって人数がアンバランスすぎたような気がする。
- 理科や数学に対して関心が深まったので良かった。
- 実験等が難しい。
- 自分の成長がはなはだしかった。
- テーマによって残らなければ全然終わらないことがあるのはどうか。
- 今回の課題研究を通して、色々な力がついたと思う。
- 時間がちょうどよかった。
- メンバーと仲良くなれてよかった。
- みんな頭の回転がはやいのでとても毎時間刺激をうけた。
- 実験の実演をするための台があるとよかった。
- 有意義な取り組みだった。
- 何事も興味があることを行うのは大切だということが分かった。
- あまり出番がなかったが仕方ない。
- 6限目だけだと実験が大変なので、STは無いほうが楽だと思う。



(6) 課題研究に対するアンケート集計結果

ア) 積極的に参加できましたか。

①できた ②どちらかといえばできた ③どちらかといえばできなかった ④できなかった

①	②	③	④
18人(51.4%)	13人(37.1%)	2人(5.7%)	2人(5.7%)

イ) 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 ②どちらかといえばできた ③どちらかといえばできなかった ④できなかった

①	②	③	④
10人(28.6%)	17人(48.6%)	5人(14.3%)	3人(8.6%)

ウ) 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 ②どちらかといえばできた ③どちらかといえばできなかった ④できなかった

①	②	③	④
18人(51.4%)	14人(40.0%)	1人(2.9%)	2人(5.7%)

エ) 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 ②どちらかといえば増した ③どちらかといえば増さなかった ④増さなかった

①	②	③	④
13人(37.1%)	16人(45.7%)	3人(8.6%)	3人(8.6%)

オ) 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 ②どちらかといえば増した ③どちらかといえば増さなかった ④増さなかった

①	②	③	④
17人(48.6%)	15人(42.9%)	0人(0.0%)	3人(8.6%)

カ) 来年度もこの行事を実施した方がよいと思いますか。

①実施した方がよい ②どちらかといえば実施した方がよい

③どちらかといえば実施しない方がよい ④実施しない方がよい

①	②	③	④
23人(65.7%)	8人(22.9%)	1人(2.9%)	3人(8.6%)

3) スーパーグローバル

(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、第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への育成を図ることをねらいとする。

(2) 内 容

- ①2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、質問する。

回数	学習内容
1回	オリエンテーション 日本語の発表原稿の見直し
2回	
3回	英語の発表原稿原稿作成 ALTによるチェック
4回	
5回	英語のスライド作成 プレゼンテーションの練習
6回	
7回	英語で発表および質疑応答、評価 (発表時間：各班5分、質疑応答：各班2分)
8回	

(3) 成果と課題

昨年度の課題研究の見直しにより、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
と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。しかし、科学に関する基礎的な英語表現を英語教諭、ALT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、評価においてもALTに参加を願い、その「ATTITUDE」と
「COMMAND of ENGLISH」を採点してもらった。生徒にとっては現時点でのその能力がより正
確に評価されて、良い刺激となったと考える。

原稿の作成にはすべての生徒が携わり、真摯な態度で取り組み、それなりの成果を得たと思う。
一方プレゼンテーションの練習では、1人英文5行程度の発音練習に止まり、発表の際にも文章を
棒読み等、表現力とは程遠いものとなった現実がある。今後その割り当て時間の検討や、英語の担
当教諭を増やす等の対策が必要である。そして、最後の校内発表会が課題研究の決算となるような
有意義な場となるようにしたい。

4). 数学スーパーゼミ I

1 年理数科を対象にした学校設定科目「数学スーパーゼミ I」がある。1 学期は高校数学の基礎充実を中心に学習を進めてきたが、9 月より少人数によるゼミを開講した。各ゼミとも 13 人～14 人のグループに分かれて行う。身近なものを使っての体験や手作業など、試行錯誤の活動を通して考えを深めていく学習である。各ゼミの担当者と使用教室は以下の通り。

	担当者	使用教室	授業に必要なもの
Tゼミ	高野 英樹	18H	はさみ、のり
Wゼミ	板東 健寿	地学講義室	特になし
Bゼミ	南 陽利志	講義室 B	定規

(1) 一刀切り(折り紙の切り方) (Tゼミ)

①テーマの設定

「ハサミを一回だけ入れて紙に書かれた多角形を切り出す」というのが一刀切りである。シンプルな手法であり、原理も垂直二等分線や角の 2 等分線などの作図や基本的な図形の性質など中学校で学習してきた内容で十分説明できる。しかし、単に知識の理解だけでは思うようにいかないのが一刀切りである。その原理を踏まえて如何に工夫を加えていくか、試行錯誤しながら深く追求していく態度を養うには最適の題材である。また、一刀切りというトリッキーな手法が生徒の興味・関心をよりいっそう高めるであろうと考えた。

紙とハサミがあれば誰でもどこでもできる題材であり、さらに切り出す図形も初歩的なものから複雑なものまで多種多様に設定することができるところも数学スーパーゼミの趣旨に合っていると考えられる。

②内 容

	内 容
第 1 時	<一刀切りを知り、体験してみよう！> ・一刀切りとは ・一刀切りの原理 ・三角形、四角形、五角形を一刀切りで切り出してみよう
第 2 時	<アルファベットの「A」を一刀切りで切り出してみよう> ・切り出しやすいようにレタリングしてある A を一刀切りで切り出す ・図形の対称性や角の 2 等分線などを利用して切り出したい線を一直線上に重ねる
第 3 時	<いろいろなアルファベットを一刀切りで切り出してみよう> ・切り出しやすいアルファベットがある ・切り出しやすいようにレタリングをする ・「A」を切り出したときのことを思い出して、より複雑なものに挑戦

③成果と課題

導入に「A」を一刀切りで切り出している Youtube 動画を用いたところ、生徒はとても興味深く見入っていた。そのためか、いざやってみようとしたときに、あたかも知恵の輪か手品でもやるかのように特に意図することもなく紙を折り始める生徒が多かった。思考の伴わない試行錯誤は無意味であることを伝え、基本に忠実になることの大切さを考えさせた。

また、自分でアルファベットをレタリングする際には、単に対称性とかいうことだけでなく、どれ位の大きさでかけば折りたたみやすく切りやすいのかといったことまで考えられるようになれば言うことはない。

いずれにしても、「自分の力でじっくりと考える」「いろいろとやってみる」ことの大切さを考えさせるには良い機会となった。



(2) ピックの定理(格子点の幾何学) (Bゼミ)

①テーマの設定

以前、課題研究でこのテーマを選んだことがあり、三角形の面積をいろいろな方法で求めるには、一度、選んでみたかった題材である。しかも、この新しい求め方が、段階を踏んでいけば、高校生にも証明できるという事にも興味を持ってほしかった。また、ピックの定理を通してアイデアの大切さや一般化することで、数学の有用性を示すことができればいいなと考えた。授業の流れとしては、三角形の面積の求め方を何通りか紹介する。次にテーマであるピックの定理を使ってアイデアの大切さを理解すると共に、段階を踏んでの証明を行う。最後の時間には応用についていろいろ考えてみて、この作業を通じてまだ解明されていないものにも触れる機会を与えることができた。

②内 容

	内 容	
第1時	ピックの定理を含めて三角形の面積を様々の方法で求める。	格子点上に三角形を書いて、その面積を求める方法を考えさせる。いろいろな方法を見つけ出し、それを解説する。全体で4通りぐらい出す。最後に新しい方法としてピックの定理を紹介する。複雑な図形の場合には、ピックの定理を使った方法が有用であることを確認する。
第2時	ピックの定理が成り立つことを段階を分けて証明する。	ピックの定理が成り立つ図形をピック図形と呼ぶことし、 ①長方形がピック図形であることを証明する。 ②2つのピック図形を貼り合わせるとピック図形になることを証明する。 ③長方形を対角線で切った直角三角形はピック図形であることを証明する。 ④一般の三角形がピック図形であることを証明する。 ⑤任意の凸角形を三角形分割することと①を使うことにより、任意の凸角形はピック図形であることを証明する。
第3時	ピックの定理の応用についてアイデアを出し合う。	ピック図形に穴が当てている場合はどう扱うかや、平面図形から空間図形に応用するとどうなるかを考えさせる。

③成果と課題

最初の1時間は三角形の面積に対していろいろ工夫をして求めていた。ピックの定理を紹介すると、驚きながら不思議な方法を使いながら複雑な図形の面積を熱心に求めてくれた。ただ、証明の段階になるとただ説明を受け入れる姿勢になってしまったのが残念であった。もう少し食いついてきてほしかった。複雑な図形を扱いながら、作業を多く取り入れ生徒の活動時間を保障すれば良かったと思う。最後の時間は、まだ解明されていない問題を考えることで、生徒にとっても教師にとっても刺激的であった。もう少し教材研究して、証明に興味を持てる工夫をすれば良いと思う。



(3) 黄金比 (Wゼミ)

①テーマの設定

黄金比という言葉を生徒は聞いたことがあるだろう。多くの先人や芸術家たちが取り入れた黄金比がどうして美しいと考えられているのか、そもそも本当に美しい比率なのか、黄金比にまつわる話題を扱いながら、その裏に潜む一むしろこちらが表である一数学的な美しさを理解する。そのためには、2年次で学習する数列の概念が欠かせず、漸化式を含めて新しい数学を導入する。そして、黄金比が自然の中にも存在することを学び、自然科学のバックボーンとしての数学に、これまで以上の興味・関心を高めることを目標とした。また、数学内での現象と同じ構造が自然に存在しないか、探求する姿勢が生まれることを期待し、このテーマを設定した。

②内 容

	内 容
第1時	黄金比の導入として、身近にある様々な比を計算で求めた。黄金比の定義、芸術作品に見る黄金比に触れた。電卓を使って、多重根号の極限 $\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{\cdots}}}$ が黄金比に収束することを確認した。次時導入として、フィボナッチの木の作図を行った。
第2時	簡単な数列の漸化式とその解法の概略を学び、フィボナッチ数列、連分数、多重根号の中に黄金比の不思議が潜んでいることを見た。
第3時	黄金角を用いて、ヒマワリの種の付き方の疑似体験をした。

③成果と課題

美は主観的な価値であり、それを認めるかは個々によるものである。実際、14個の長方形から最も美しいものを選ばせたところ、見慣れた長方形を選ぶ傾向が強く、黄金矩形は人気がなかった。

一方で、数式の中で黄金比を扱ってみると、様々な興味深い性質を目の当たりにし、生徒は関心を持った。そのとき新たに導入した数列の漸化式も、すんなり受け入れてくれた。

最終時は敢えて数学を離れ、無心でシミュレーションをした。種の付き方が単純なプログラムで実行され、黄金比が絡むことに興味を持った。

今回のゼミでは、学ぶことが中心で、自ら考える場面は少なかった。湧き上がった興味が、いかに主体的な学習につながっていくかが課題である。



(4) 数学スーパーゼミⅠ特別講義

今年度「グラフ電卓を使った数学活用例」の特別講義を実施した。

「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。

日 時 : 平成22年6月11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

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

今年度もグラフ電卓を使った数学の特別講義を行いました。電源を入れることと切ること、ひとつのボタンに複数ある機能の説明など、初歩の扱いからスタートしていただきました。また、符号の(一)の扱いについて2通りある事を丁寧に具体例をとおして教えてもらいました。グラフ電卓をはじめて手にする生徒たちでしたが、すぐにいろいろな操作を覚えていったようです。最初は2次関数のグラフの書き方や、最大値・最小値を求める方法を習いました。グラフが書けることは大きな驚きです。次に出されたテーマは x^n-1 の因数分解です。「 $n=30$ までの因数分解をおこなひ、その法則性を見つけよ」というものでした。電卓と格闘していると時間の経つのも忘れるくらいです。最後に自分が見つけた法則を発表しておわりました。短い時間でしたが、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のではないかと思います。

《生徒の感想》

○ x^n-1 という身近な数の中にこんなにも奥の深いことが隠れていると知って驚きました。グラフ電卓はいろいろな使い方ができて、いろいろな場面で活用できそうだなと思いました。ほかの身近にある数にもまだ知らないおもしろい法則があるのかもしれないと思うと調べてみたいと思いました。

- $x^n - 1$ の因数分解は想像以上に奥が深くて規則性を見つける作業はとても楽しかった。またグラフを書いたり最大値・最小値を求めたり、方程式を解いたりできるなどいつも傍らにおいておきたいほど便利だ。ただ、自分で見つけた規則を発表するときにはうまく説明ができなかった事が残念だった。
- グラフ電卓というものはとても便利で使い方しだいで可能性が無限にあるということがわかった。もっと使用していろいろな使い方などを見つけ出したい。電卓というのにグラフが書けたり驚くべき機能をもっていたりして、幾何学の世界は奥が深くて難しいが、大変興味をそそられた。

《グラフ電卓を初めて使われた数学教師の感想》

- グラフ電卓を初めて使用してみて入力した関数は単純なものでしたが、しっかりと描かれており興味深く感じられました。時間が無くて確かめられませんでした。媒介変数によって表される関数も描けるのか気になりました。入力できる関数は図として出力するので複雑な関数の場合は図を見るのに大変有効であると思います。また、因数分解では、有理整数環上、実数体上と因数分解の種類を変えて表示できる事も面白かったです。今回参加した理数科1年生では複素数などの知識がないため、より深い内容には踏み込みませんでしたが学習した後に、今日できなかった最小多項式の話などもできればと思いました。



グラフ電卓の講義のあと生徒対象にアンケートをとりました。結果は以下の通り。

1. グラフ電卓を使っていろいろな作業をしてみてどう思いましたか。

(1) 大変良かった…39%	(2) まあまあ良かった…53%	(3) わからない…5%
(4) 良くなかった…0%	(5) その他…2%	
2. グラフ電卓を活用することについてはどう思いますか。

(1) いろいろな使い方してみたい…37%	(2) あれば使ってみたい…47%
(3) どちらでもない…11%	(4) 苦手なので使いたくない…3%
(5) その他…0%	

1. 3つのテーマに分かれて4回シリーズで行われたゼミについてどう思いましたか

・Tゼミ(一刀切り)

①大変良かった(19,9) ②まあまあ良かった(8,2) ③もう一つ工夫がほしかった(1,0)

<大変良かった理由>

1本だけでローマ字や図形を切れることに興味をもったから。奥が深く面白かった。頭を使った。考えながら「切る」という作業が楽しかった。工夫するのが面白い。図形の仕組みが少しつかめた。やったことがないことだったので楽しかった。折り方が難しい。

・Mゼミ(黄金比)

①大変良かった(15,5) ②まあまあ良かった(12,5) ③もう一つ工夫がほしかった(1,1)

<大変良かった理由>

黄金比の形の見目がしっかりしていることがわかったから。言葉は知っていたが、深く知ることが出来たのは初めてだった。不思議だと思った。数が美しかった。数字について興味が湧いた。美し数列に感動した。黄金比とひまわり種の付き方に係わること。自己相似性が面白かった。自然のすごさがあった。身近なものにも黄金比があり感動した。演習が楽しかった。

・Bゼミ(ピクの定理)

①大変良かった(15,3) ②まあまあ良かった(12,8) ③もう一つ工夫がほしかった(1,0)

<大変良かった理由>

普段求められない図形の面積が求められたから。新鮮で面白かった。今までとは違った面積の求め方で驚いた。拡張することに興味を持った。今後使える。

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。

実用的な定理、確率でみる将棋、インド式計算、ポアンカレ予想とトポロジー、確率に関するもの、黄金比、

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(12,7) ②まあまあ良かった(13,4) ③わからない(3,0)

④良くなかった(0,0) ⑤その他(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(15,9) ②まあまあ良かった(12,2) ③わからない(1,0)

④良くなかった(0,0) ⑤その他(0,0)

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。

○とても面白かったので来年もやるべきだと思う。(8)

○いつもとは違う数学の内容で知的好奇心がすごく湧いて良かった。(3)

○時間を増やしてもうちょっとじっくり学べればもっといいと思う。(2)

○普段の授業よりも追求して学習出来て面白かった。

○少人数授業は質問しやすかった。

○作業することが多くて良かった。

5. 数学スーパーゼミⅡ

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しました。今年度は以下の3講座です。その内容を紹介します。

- Tゼミ : 「複素数平面」(指導 佃和明)
Yゼミ : 「空間における直線・平面の方程式」(指導 山際忠彦)
Mゼミ : 「ベクトルの外積」(指導 山本司)

(1) 複素数平面 (Tゼミ)

①テーマの設定

数学Ⅱで2次方程式を解く過程で生まれた虚数単位 i の出現により、数の範囲が複素数まで広がった。しかし現行の学習指導要領では複素数平面は学習内容としては入っておらず、 i の性質や複素数のすばらしさをあまり実感することはできない。今回、複素数平面(ガウス平面)を学習することで、複素数を図形的にとらえたり、さらには指数関数と三角関数が結びつくオイラーの公式までを学習することによって数学の楽しさや発想の大事さを生徒に理解してもらいたい。また、現在出題されている大学入試問題にも複素数平面の図形的な知識があれば簡単に解ける問題もあることを紹介したい。

②内 容

	内 容
第1時	・複素数平面の説明。(実軸, 虚軸など) ・極形式の理解、共役複素数の性質の理解。 ・複素数の加法・減法とベクトルとの関係の理解。
第2時	・ド・モアブルの定理と複素数の乗法・除法と回転について考察する。 ・ωの性質や複素数平面上の図形的な意味を理解する。
第3時	・べき級数展開による指数関数と三角関数との出会いについて理解する。 ・最近の入試問題を解く。

③成果と課題

生徒は虚数という実数軸では表せない数を複素数平面を利用することによって目に見える点で表現することがきることに興味を持った。さらに複素数の四則演算が図形的にどんな意味があるのかということとその応用範囲の広さや奥深さについて少しは理解できたようだ。また、1の n 乗根の図形的な意味やオイラーの公式(指数関数と三角関数の出会い)については感動している生徒も多かった。最後にもう少し最近の入試問題で、複素数平面の知識を利用して解ける問題を精査して数多く解ける時間があれば良かった。



(2) 空間における直線・平面の方程式 (Yゼミ)

①テーマの設定

この分野は、以前の学習指導要領において詳しく取り扱われた時期もあったが、現行の学習指導要領では発展的内容ということで、教科書などにおいてもほとんど触れられていない。理数数学Ⅱの授業で空間ベクトルを学習しているが、空間図形に関する問題を解く際、空間ベクトルの知識だけでは決して十分とは言えず、問題の解法が複雑になったり、計算の処理に時間がかかったりといったことが少なくなかった。そこで、このゼミで空間における直線・平面の方程式を学習することにより、空間認識力が深まるとともに、空間図形に関する問題を処理できる力が身につくと考え、このテーマを設定した。

②内 容

	内 容
第1時	空間における直線の方程式について学習する。空間における直線のベクトル方程式から直線の媒介変数表示を求め、さらに媒介変数を消去して、直線の方程式を求める。また、空間における2つの直線上を動く2点間の距離の最小値を求める。
第2時	平面の方程式について学習する。3点を通る平面の方程式や2点を通り1つのベクトルに平行な平面の方程式を求める。また、2平面のなす角について説明し、その角を2平面の法線ベクトルのなす角を用いて求める。
第3時	点と平面の距離の公式について学習する。点と平面の距離の公式を導き、それを用いて四面体の体積を求める。また、空間における直線と平面の位置関係を考えることにより、2平面の交線の方程式や平面と直線の交点の座標を求める。

③成果と課題

空間ベクトルの内容を発展させることにより、空間図形の問題を解く際の解法のパターンが増え、解法の選択の幅が広がったと思う。また、空間図形の問題だけでなく、3変数の最大・最小値を求める問題などにも広く応用することが期待できる。ただ、今回のゼミは式の計算や証明中心となってしまったため、空間認識の苦手な生徒にとっては、なかなかイメージしづらいものとなってしまった。そこで、コンピュータなどを有効活用することにより、生徒の視覚に働きかける場面をもっと多く取り入れるようにすれば、生徒の理解もより深まるのではないかとと思われる。



(3) ベクトル外積 (Mゼミ)

①テーマの設定

ベクトルの分野で、ベクトルの内積を定義し様々な計算を行ってきた。しかし、内積がどのようなもので、どこで利用できるのかをあまり教えないで計算を行っている。そこで、このゼミでは内積の内容と、ベクトルでのもう一つの積である外積について内積と比較しながら考察を行った。また、数学で計算した内容は理科の分野ではどのように使われるのか確認し、既習事項について外積を利用するとどのような考え方ができるのかを考察することにより、ベクトルの理解を深め、有用性を知ってもらう為にこのテーマを設定した。

②内 容

	内 容
第1時	・一般的な内積の定義を紹介し、内積を考察する。 ・ベクトルの内積と外積の関係を確認して、外積を考察する。
第2時	・ベクトルの外積の定義を用いて、外積の性質を理解する。 ・ベクトルの内積と外積が理科の分野でどのように利用されるかを確認する。
第3時	・ベクトルの外積を用いて、簡単な問題を解く。 ・平行六面体、四面体の体積を外積を用いて表す。

③成果と課題

「異なる成分の積の和や差」という発想から外積の定義を予想してもらった。与えられた定義から計算を行うだけでなく、自分で考えて定義を導くという普段は行わない数学的な見方・考え方ができたと思う。既習事項で解いた問題に対して、外積という新しい発想を得ることによって、違った解法が見つけられ、ベクトルの理解をより深められた。

ベクトルは座標平面や行列とも関わり合いがあり、特に外積は 3×3 行列の行列式を使って表すと簡単に表される。しかし、今回は時間がなく、既習事項は 2×2 行列を中心に学習しているので紹介するのみにとどめた。また、演習の時間を余り多くとることができず、外積の有用性の考察がしっかりできなかった事が残念である。



4) 数学スーパーゼミⅡアンケート

理数科2年生 回答数 (男 24, 女 10)

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

①Tゼミ(複素数平面)

大変良かった (9,5) まあまあ良かった (14,5) もう一つ工夫がほしかった (1,0)

<大変良かった理由>

入試で使える。複素数平面を使えば計算が簡単にできる。

③Gゼミ(空間における直線・平面の方程式)

大変良かった (9,5) まあまあ良かった (12,5) もう一つ工夫がほしかった (3,0)

<大変良かった理由>

入試で役立つ。わかりやすく使える。

②M(ベクトル外積)

大変良かった (10,5) まあまあ良かった (11,4) もう一つ工夫がほしかった (3,1)

<大変良かった理由>

四面体の体積を求めるのが早くなる。ベクトルの計算が楽になった。定期考査で苦戦した問題が楽に解ける。

2. あったらしいなあと思うテーマがあれば書いてください。

☐ (常) 微分方程式

☐ 受験で使えるもの

☐ 無限大について

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 (8,3)

(2)まあまあ良かった (10,5)

(3)わからない (6,1)

(4)良くなかった (0,1)

(5)その他 (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 (9,4)

(2)まあまあ良かった (9,3)

(3)わからない (6,2)

(4)良くなかった (0,1)

(5)その他 (0,0)

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。

☐ 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。

☐ 来年もやったほうがよい

6. E C I (English for Communication I)

(1) 学習目標

今日、学校教育における英語の授業においては、実践的コミュニケーション能力の育成が第一の課題である。本校の English for Communication も、英語による自然科学分野の学習を通して、自ら考え、英語で発信していく姿勢と、そのために必要な英語の運用能力を育成することをその目標としている。

本科目は、一年次に基礎的な英語運用能力を育成する E C I を履修し、二年次には、内容をさらに発展させた E C II を履修するようカリキュラムが組まれている。(図 1 参照) E C II では、英語によるプレゼンテーションやスピーチの他、韓国・大田科学高校の生徒との科学交流も予定されており、単なる日常会話レベルにとどまらず、科学的話題について、ディスカッションや発表を行うなど、英語を用いて、自身の意見や考えを発信し、また相手と交換できるようになることを目標としている。

これらを踏まえ、E C II の基礎となる E C I では、発信型英語力の基盤となる、語彙・構文・文法事項の習得と、それらを活用し、実際に英語を発信する力の育成、また重要な情報や書き手の意図をすばやく、正確に読み取る速読力の育成を中心課題にすえ、授業を行ってきた。身近な話題から、最新の自然科学分野のトピックまで、幅広い英語に触れることで、生徒の学習意欲も喚起している。

(2) 学習内容

①語彙・構文・文法項目の指導に関して

英語の運用能力の育成に欠かせない文法事項や語彙・構文の習得を、自己表現活動や読解活動と結び付けることで、単なる「知識の丸暗記」ではない、コミュニケーションのための英文法指導を行った。具体的には、系統的に基本的文法事項や語彙・構文を学習した後、それを用いての英作文活動や、読解活動、コミュニケーション活動へと発展させた。グループやペアによる活動を盛り込むことで、簡単な情報や自身の考えを平易な英語で表現できるようになることに加え、生徒自身がより望ましい学習集団へと成長することを目指した。

②速読の指導に関して

沢山の情報の中から、自分に必要な情報を取り出す能力も、これからのグローバル社会を生き抜く生徒にとって必要な能力である。特に、将来理数化学系分野で活躍する事が期待される理数科の生徒たちにとって、英語の雑誌やホームページから重要な情報を集め、素早く理解し、科学的な内容であっても抵抗なく読めるように指導することは、必要不可欠である。今年度は、イギリスの週刊科学雑誌 New Scientist から最新の記事を選び出し、時間を意識して速読させ、概要を把握させた。生徒には毎回 words per minute (WPM) の測定をさせ、自分の速読力がどの程度向上しているのかを意識させた。最近多くの大学入試問題で取り上げられている睡眠に関する話題から環境問題、脳整形の可能性、ゴキブリの驚くべき能力など、取り上げたトピックは多岐にわたる。先端科学技術の最新の情報に触れることで、今何が話題となっているのかを知り、生徒の速読力だけでなく、科学に対する問題意識も高めることが出来た。

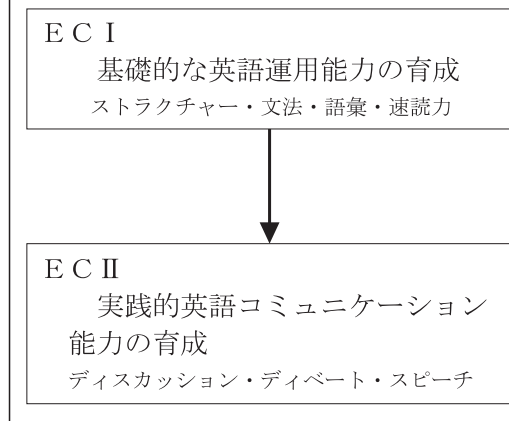
(3) E C I の成果と課題

E C I の授業内容と実際の英語力の向上との相関については、より詳しく分析をしなければならないが、各種データを俯瞰するに、特に英語表現分野における能力の伸長が顕著である。

ただし、週に 2 時間の授業では、授業内容の取捨選択は必要不可欠と思われる。どのような文法事項に習熟させるのか、また各段階でどの程度の英語力を生徒に保証するのかについて、さらに検討していかなければならない。

また、自然科学系の題材をより積極的に活用していくことも今後の課題である。担当教諭や A L T が変わっても使用できるような教材の開発が求められる。

図 1 English for Communication の流れ



7. EC II (English for Communication II)

(1) 学習目標

- ①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。
- ②自然科学分野の題材を英語で読むことにより、自然科学に対する興味・関心を喚起する。

(2) 学習内容

- ①英語によるプレゼンテーション、スピーチ、エッセイライティングを通し、自己表現力を育成する。
- ②自然科学分野に関する英語表現を学ぶ。

(3) 具体的な学習とその成果

①グループプレゼンテーション

本校の理数科2年生は6月の修学旅行において韓国・大田科学高校を訪問し科学交流を行う。また8月には金沢工業大学での「橋作り実験セミナー」において英語によるグループプレゼンテーションを行う。これらの事前学習として、“How are we different? How are we the same?”をテーマに日韓比較のプレゼンテーションを作成した。生徒は植生や科学技術などの科学分野のみならず、文化遺産や生活習慣など幅広いテーマでリサーチを行い、その後の交流において有用であった。また、英語表現だけでなくアイコンタクトや声の大きさなど、効果的なプレゼンテーションの手法を学び、「橋作り実験セミナー」につなげた。

②エッセイライティング

エッセイライティングの手法 (Topic sentence → Evidence・Transition → Conclusion の流れ) を学び、各自興味のある自然科学分野の題材をテーマに英文エッセイに取り組んだ。(遺伝子組み換え操作の是非、二酸化炭素排出量に関する取り決めについて等、できるだけグローバルな視点でトピックを選択した。)

また書き終えたエッセイを生徒同士で読み合うことで様々な考え方を知り、それがよい刺激となり科学分野への関心をさらに高めることができた。

③その他

○The scientific method (科学的方法) レポート作成

教室でグループに分かれ簡単な実験を行い、Question → Hypotheses → Experiment (Material / Procedure) → Observation → Result → Conclusion を英文で報告した。平易な実験であっても基本的な実験用語などの知識が無ければ、英語で表現するのは難しく、生徒は熱心に質問したり、辞書を調べるなどしてレポートを作成した。

○Board Game Project

「ゲームを通して子供が科学に興味を持つ」をテーマにグループごとにボードゲームを作成した。生徒は自然科学(生物の進化、星、元素結合など)をテーマに、「すごろく」形式などを用いた易しいゲームをルールの説明やボード上の指示まで、全て英語で作成した。

(4) 成果と課題

EC IIにおいては自然科学分野の題材を通して実践的英語運用能力の向上を図った。授業は2名のALTとJTEの3人で行われ、生徒への指導を丁寧にすることができた。自分の意見を効果的に伝える方法を習得し、自然科学を英語で表現することにも徐々に慣れてきた。

また、専門知識を持つ理数科教員のさらなる協力を得て、生徒の興味・関心をより喚起できるような教材開発など、学校内の協力体制の整備が必要である。

〈2〉小・中・高・大・企業との連携

1) 小・中との連携

①目 的

本校のSSHは、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指して、生徒の科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性の育成のあり方や指導法の研究開発を目指している。小、中学校との連携を掲げ、小・中学生対象の「高校生による科学教室」は、その中の一つの柱であり、早期に科学に対する興味・関心をもつ児童、生徒を増やすことと、教える体験を通して高校生の人間力を育成することを目指している。

②内 容

今年度は、中海小学校の5年生を対象に「わくわく科学教室」を開催したり、石川県教育委員会主催の「中学生サイエンスフェア」や小松市教育センター主催の「科学わくわく広場」で実験指導を行うなど小・中学校との連携のあり方を模索した。

(i)「わくわく科学教室」の開催

日 時 : 8月24日(火) 14:00~15:30

場 所 : 本校化学実験室、理学実験室

内 容 : 「きれいな色のスライムをつくろう」、「トランプの数理」

「小学生に科学のおもしろさを伝えよう!」を目標に、「わくわく科学教室」を開催した。中海小学校5年生22名を本校に迎えて、理数科1年生13名と2年生5名が講師を務め、「きれいな色のスライムをつくろう」、「トランプの数理」の指導を行った。理数科の生徒たちは、7月から数回にわたり、実験の内容や指導の仕方等を打ち合わせて当日に備えた。当日は、実験指導や校舎見学等を通して小学生と楽しい交流ができた。

実験内容

○きれいな色のスライムをつくろう

- ①ビーカーにホウ砂溶液を30mL測りとり、ビニール袋に移す。
- ②別のビーカーに洗濯のり(PVA)を30mL測りとり、①のビニール袋に加える。
- ③好きな色の食紅を加えてから5分程度もむ。

○トランプの数理

- ①各生徒に13枚のトランプを分ける。(1種類1~13まで)
- ②演技者が大型のトランプを4枚もつ。番号は①~④
- ③まず、そのまま順番に前に出す。当然、①→②→③→④と出る。
- ④ここで、ある配列にして、4枚のカードを裏にする。
- ⑤次に「一枚送って」と声を出しながら、前に出す。すると、①→②→③→④と出る。
《生徒の活動》見ていた生徒たちは、驚く。
- ⑥さて、いったいどういう配列にしていたのでしょうか。皆さんもやってみましょう。
《生徒の活動》生徒たちが活動する。すぐにはできないと思われるので、援助スタッフは生徒の横で見守る
- ⑦できたとき、近くの点検委員に見せる。できていれば枚数を増やす。できなければもう1度行う。

- ⑧ 4枚ができれば5枚、6枚と増やして行って、どこまでできるか。時間の許す限り繰り返す。
 ⑨最後に「何枚までできましたか」と聞いて挙手させる。一番多くできた人をほめる。あるいは、何か記念になるものをプレゼントする。
 ⑩そこで、最後に前の人が13枚の配列を披露して終わる。



小学生に対する調査の集計結果

- 1 今日楽しかったですか

(A:とても楽しかった B:楽しかった C:あまり楽しくなかった D:楽しくなかった)

	A	B	C	D
小学生	22 人(100%)	0 人(0.0%)	0 人(0.0%)	0 人(0.0%)

- 2 高校生のお兄さんお姉さんの説明はわかりやすかったですか

(A:大変わかりやすかった B:わかりやすかった C:どちらかといえばわかりにくかった D:わかりにくかった)

	A	B	C	D
小学生	16 人(72.7%)	6 人(27.3%)	0 人(0.0%)	0 人(0.0%)

- 3 理科がさらに好きになりましたか

(A:大好きになった B:好きになった C:変わらなかった D:嫌いになった)

	A	B	C	D
小学生	12 人(54.5%)	10 人(45.5%)	0 人(0.0%)	0 人(0.0%)

- 4 このような行事があったらまた参加したいですか

(A:ぜひ参加したい B:参加したい C:あまり参加したくない D:参加したくない)

	A	B	C	D
小学生	19 人(86.4%)	3 人(13.6%)	0 人(0.0%)	0 人(0.0%)

5 他にどのような実験をやってみたいですか

- ・煙がでる実験 ・薬品を使った実験 ・水ガラスを作ってみたい
- ・のりを作ってみたい ・爆発をする実験 ・ドライアイスの実験 ・水質のちがいを調べる実験
- ・トランプをもうちょっと時間をかけて実験したい ・何でもしたい

6 感想などを自由にご自由に書いてください。

＜スライムをつくろうの感想＞

- ・（教えてくれた人が）やさしかった。 ・スライムの触り心地が良くて楽しかった。
- ・上手に作れて良かった。 ・スライムに色や香りを入れたりするのが楽しかった。
- ・家で作ってみたい。 ・あまりうまく作れなかったけど、教えてくれたりして何とかできた。

＜トランプの数理の感想＞

- ・難しかった。 ・（教えてくれた人が）おもしろかった。 ・すごく楽しかった。
- ・やさしくて、わかりやすく教えてもらってうれしかった。
- ・難しかったけど、7までできて良かった。 ・もっと大きい数字に挑戦したい。
- ・少し難しかったけど家でもしてみたいなと思った。 ・解けた時がおもしろかった。

＜全体＞

- ・高校は小松高校に行きたいと思った。 ・小松高校にまた来てみたい。
- ・教えてもらってわかりやすかった。 ・お姉さんたちがやさしく教えてくれたので楽しかった。
- ・すごく楽しかったのでまた似たようなものがあるなら参加したい。 ・小松高校最高。

本校生徒に対する調査の集計結果

1 小学生にうまく説明できましたか

(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)

	A	B	C	D
本校生徒	7 人(36.4%)	9 人(47.4%)	2 人(10.5%)	1 人(5.3%)

2 実験用試薬やプリント等の準備は十分できましたか

(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)

	A	B	C	D
本校生徒	10 人(52.6%)	8 人(42.1%)	1 人(5.3%)	0 人(0.0%)

3 今回の行事を通してプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が増しましたか

(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)

	A	B	C	D
本校生徒	9 人(47.4%)	6 人(31.5%)	3 人(15.8%)	1 人(5.3%)

4 今後もこの行事を実施した方がよいと思いますか

(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)

	A	B	C	D
本校生徒	16 人(84.2%)	3 人(15.8%)	0 人(0.0%)	0 人(0.0%)

5 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめてください。

- ・実験にかかる時間が少ない。 ・時間をもっと増やした方がいいと思う。
- ・先生志望の僕にとっては非常に良い体験となった。 ・小さな子と触れ合えて良かった。
- ・説明力やリーダーシップなどが養われてとても良い経験になった。 ・小学生より楽しんだ。
- ・もっと難しい範囲をしても良かったと思う。 ・発表のしかたが成功したと思う。
- ・コツを教えるとすぐにできるので、教えるタイミングによって結果が変わる。そのタイミングは大切だと思う。
- ・トランプの数理はわかる子はできるけど、わからない子はあまり面白くなかったかもしれない。
- ・小学生相手だから伝えるのが大変だったけど、楽しかったと言ってくれたので頑張ってた良かったと思った。

(ii) 「中学生サイエンスフェア」での実験指導

日 時 : 8月18日(水) 13:20~16:15
場 所 : 根上総合文化会館(能美市)
主 催 : 石川県教育委員会

舞台では、まず北陸学院大学の戸田教一教授によるサイエンスショー『『空気』をテーマにした実験』が行われた。次に中学生に対して本校理数科2年生3名と1年生3名が、石川県内のSSH3校の取り組みや本校の各種事業について説明した。

科学実験体験コーナーでは、中学生約200名がA~Hの8つのブースに分かれて、高校生による実験実習講座を受けた。本校からは理数科1年生7名と理化部4名が、中学生約30名に対して、以下の2つのテーマで実験の説明を行い、様々な体験をしてもらった。



○「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)よりスライムを作り、食紅で色をつけ、エッセンスで香りを付けた。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作った。

○「-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。



《生徒の感想》

- 中学生サイエンスフェアに参加し、中学生がそれぞれの実験に強い興味を示してくれたことに驚いた。私は2回目の司会を担当したが、液体窒素についての実験をするたびに驚いてくれる中学生を見ると、いつもは感じられない新鮮な気分を感じることができた。私たちも、新たに驚き感動することを忘れたくないと思った。その気持ちを忘れずに、これからも自分たちの実験に取り組んでいきたい。
- 中学生サイエンスフェアで液体窒素を使った実験のブースを担当し、これを中学生に教えた。液体窒素を使ってバナナやボールを凍らせる実験や超伝導の実験、二酸化窒素と塩素を冷やして状態変化を起こす実験などを行った。参加者は非常に興味を持った様子で取り組んでいて良かった。今年で二度目になる経験だったが、昨年よりも積極的に行うことができたと思う。また、わからない人に対して自分のわかることを教えるのは難しいと再認識できた。小学生の観察力や予想は私たちが思っている以上に鋭いもので驚いた。今回はこのような機会に恵まれたことよりも科学に興味を持った小学生が多数集まってくれたことがうれしかった。これからも少しでも多くの子供たちに科学の面白さを伝えていきたい。

(iii) 「科学わくわく広場」での実験指導

日 時 : 9月4日(土) 13:00~15:30
場 所 : 市民ギャラリー・ルフレ(小松市)
主 催 : 小松市教育センター(科学教育研究会)
内 容 : きれいな色のスライムをつくろう

小松高校理化部の生徒4名が小学生を対象に実験や実習の指導を行った。大変な盛況ぶりで、80名以上の小学生およびその保護者が参加した。生徒たちは、どうしたらわかってくれるかを工夫し、模索しながら、小学生たちに熱心に指導した。小松高校の文化祭に来ていた小学生もいて、交流を深めることができたようだ。生徒たちは積極的に活動し、自分たちが教える立場ではあるが、小学生の柔軟な発想から生まれる疑問・質問により、教えられる面もあったようだ。



《生徒の感想》

- 今回も子供にスライム作りを教えました。このような体験は2回目だったので、楽しくできました。楽しそうにスライムをつくる子供たちの姿はとてもほほえましくて、来てよかったと思いました。またこのような機会があったら楽しんでやれると思います。
- わくわく科学広場でスライムの作り方の指導を行った。これには、主に小学生以下の子供が参加していた。過去にも何度か指導をしたことがあるが、教えるのも面白いものである。また、隣では科学作品展が開かれており、興味深い研究や工作も見ることができて、良かった。
- 今年もわくわく科学広場の指導係として参加した。昨年度から引き続き2回目の参加となった。私は、2回目と3回目で、進行係をした。教えるという活動が高校生になって5回目だったので、小さな子への対応も自分なりに慣れてきたと思う。小さな子から『ありがとう』と言われる瞬間が一番うれしく感じ、少々疲れても、指導係をやってよかったと感じることができた。来年も参加したいが、私は3年生なので、この思いは後輩に託して、ぜひ頑張ってもらいたいと思う。

(iv)「高校生による青少年のための科学の祭典」での実験指導

日 時 : 8月5日(木) 9:00~17:00
場 所 : 玉川こども図書館(金沢市)
主 催 : 石川県高等学校文化連盟理科部
内 容 : 「きれいな色のスライムをつくろう！」

理化部の生徒4名が石川県高等学校文化連盟理科部主催の「高校生による青少年のための科学の祭典」において実験や実習の指導を行った。当日は、1000名を超える人が会場を訪れ、約200名の子どもたちがスライム作りを体験した。生徒たちは、次々と訪れる子どもたちに、どうしたらわかってくれるかを工夫しながら、熱心にスライムの作り方を教えた。大変忙しい時間であったが、交流を通して様々なことを学んだようだ。



《生徒の感想》

- 金沢こども図書館で行われた夏の実験・実習セミナーに参加して最も感じたことは小松高校理化部に入部して以来の一番の疲れだ。
- 第一に、想定していた以上の体験者が来たことに驚いた。セミナーの中で、私たちはスライムを担当した。スライムづくりはとても人気があり、初めてのイベントだったことも重なって、準備していた材料がなくなったり、時間で区切らなければならないというハプニングが起きたりした。
- 私は、大勢の子どもたちと触れ合う機会というのをあまり持ったことがなかったので接し方に困ったり、教えている中で難しい質問をされた時などの対応に苦戦したりした。しかし、普段はあまり体験できない教えることのむずかしさを学ぶことができた。
- 今回のセミナーは、大変なことも多かったが、学ぶことも多かった。また、たくさんの人に喜んでもらうことができたのでよかったと思う。来年度のこのイベントに参加することはできないが、後輩たちには来年もぜひ頑張ってもらいたいと思う。

③成果と課題

小・中学生対象の「高校生による科学教室」を開催することで、生徒たちは教えることの難しさや楽しさを十分体験することができた。また、参加した小学生は、先生より年齢の近い高校生の方が親しみやすいようで、和気藹々と楽しみながら実験を行っていた。

今後は、新しい内容の実験教材を高校生たちに考えさせたり、交流回数を増やしたりすることによって、さらに生徒たちの人間力アップにつながるのではないかと考えている。

2) 大学との連携

本校は、生徒の科学に対する興味関心を深め、最先端の科学技術に触れるために、「スーパーときめきサイエンス」、「スーパーチャレンジ」、「数学スーパーゼミ」等の学校設定科目の中で行う講義をはじめ、工学部における実験セミナー、関東サイエンスツアー等の行事において、近隣の大学や東京大学と連携しながらSSH事業を展開している。その実施例として、工学部における実験セミナー事前講義と石川県立大学の中谷内修先生の講座について、以下に詳細を記す。

(i) 工学部における実験セミナー

※〈3〉2) 韓国・大田科学高校との科学交流 参照

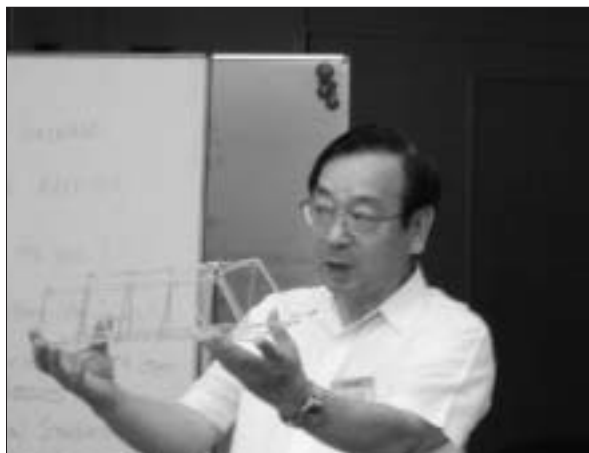
(ii) 工学部実験セミナー事前講義

今年度8月6日、7日に金沢工業大学で行われる「工学部実験セミナー」に先立ち、「強くて、軽くて、美しい橋とは」というテーマで金沢工業大学の岩田節雄教授に事前講義をしていただいた。

日 時 : 平成22年7月12日(月) 13:30～15:00
場 所 : 小松高校 理数科講義室
講 師 : 岩田節雄先生(金沢工業大学 教授)
テーマ : 「強くて、軽くて、美しい橋とは」
対象生徒 : 2年理数科生徒35名

<目 的>

工学部での「強くて、軽くて、美しい橋作り」を実際に体験し、大学の先生方にいろいろ教えていただきながら、研究者の心構えやチームワークの大切さ、もの作りの工夫など工学系の研究には物理や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・関心の増大を図る。



《生徒の感想》

- 見た目には強度が強く見えたとしても、実際にはいろんなところに問題があることがわかりました。アーチ型がやっぱり一番有名で、一番強いのかと思い込んでいたけれど、トラス構造というものもあることがわかりました。工学とか橋の製作という、物理ばかりで面白くなさそうという印象でしたが、パソコンでシミュレーションができたりするというので面白そうだと感じました。材料も実際に触れてみてすぐに折れそうなものだったけれど、これで丈夫な橋を作れたらすごいだろうなと思いました。本当にその材料だけできちんとしたものが自分で完成することができのかが少し不安にも感じました。まだ詳しく橋のことがわかっていないので、製作するようになると疑問がたくさん出てくるとは思いますが、以前よりも橋に興味を持つことができました。
- 部材に同じ大きさの力を加えても、その角度によって加えた力より、小さな力になることもあれば、逆に大きな力になってしまうこともあると知って、とても驚いた。今までは、部材の分だけ重さが分散すると思っていたので、とても勉強になったが、その計算方法が思ったより難しかった。また、アーチ型の場合は均等に力が加わるようにせず、一部だけに力が集中すると、すぐに折れてしまうということもわかった。アーチ型は難しそうだと感じた。
- ただ部材をつなぐだけでなく、その角度や長さにも気を配らないとかえって橋を弱くしてしまうことがわかりました。講義を聴いてみてまだぼやっとしている部分があるので、実際の研修のときには橋を作ってみて、その過程で橋を強くする方法を理解していきたいと思います。また、橋はそれを強くするというよりも、いかに弱くなる原因をなくすかがポイントになると思いました。その点を研修では生かしたいです。
- まだ、数学のベクトルが進んでいないこともあって理解できない部分もあった。今まで当たり前だと思っていたことを改めて力学的に説明されると、新鮮みがあって面白かった。失敗例しか見えていないけれども先輩たちのデザインセンスはすばらしいと思った。自分はそんなセンスは持ち合わせていないけれど、せめて今回の話を参考にして頑丈な橋を作りたい。
- 今まで橋というものはただ数本の鉄かコンクリート製の棒を組み合わせたものだと思っていたが、それは間違いで、実は物理および数学の知識を総動員して力の一極集中を避けているという、とても思考力を要するものだとなった。物理および数学の知識は例えばベクトル、三角比、力学は工学の分野でも重要であるから、これからは理数科目の学習を怠らず、またそれらを応用することのできる頭を養っていきたい。

(iii) チャレンジ生物実験講座

日 時 : 平成22年10月20日(水) 13:00~16:30

場 所 : 小松高等学校 生物実験室

講 師 : 中谷内修先生(石川県立大学生物資源工学研究所DNA分析技術教育センター助教)

テーマ : 「酵素を使ってDNAを切断して観察してみよう」

対象生徒 : 3年理系生物選択者33名

<内 容>

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修先生をお招きして、午後から約3時間半にわたり特別講義(DNA分析と発現に関して)と実習(電気泳動によるDNA分析)を実施した。

講義内容は、実際に研究現場でDNA分析のために用いられている技術のうちのいくつかを取りあげ、原理と目的についての解説をしていただいた。DNAの解析技術は今現在最も研究がなされてい

る分野の一つであり、実際の研究現場にいらっしゃる先生から最先端の話を聞くことができる非常に貴重な機会になったと考えられる。また、実験では予め切り取ってあるDNA断片を電気泳動により分離し、染色して観察した。実際に大学でしか使えないような器具を用いて実験を行ったが、それだけでも生徒は大いに興奮したようだった。実験としては本当に基礎的なもので、生物系の研究室に行けば毎日のようにしなければならない実験だが、ほとんどの生徒が教科書や資料集を見るだけで終わってしまうところを生で見ることができたことが何よりの収穫であった。

<今後の課題>

生徒たちにとって初めて触れる器具が多く、講義内容も専門知識が豊富に取り入れられているため、事前にやや詳しい解説を行っておく必要がある。最低限、生物Ⅱの遺伝子分野までは履修しておかなければならない。実験時のマナーについても、日頃の実験の時間に徹底しておきたい。来年度もよりよい行事となるよう努力していきたい。



〈3〉国内・海外科学研修

1) 関東サイエンスツアー

①目 的

各分野の第一線で活躍する研究者・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内 容

(i) 昨年度の概要

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、つくば）に赴き、「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、1年理数科35名を対象に9月30日(水)～10月2日(金)の日程で実施した。研修先は、大学（東京大学医学研究科（1）・工学研究科、情報系研究科（2））、つくば周辺研究施設（筑波宇宙センター、高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構、土木研究所、果樹研究所）、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%、他の施設においても94.3%以上であった。また、関東サイエンスツアー全体についてのアンケートにおいても、肯定的な回答が100%と大変好評であった。

生徒たちにとって、「すべての日程が充実していた」、「団体行動、班別行動の中で学ぶことがたくさんあった」点がよかったようだ。また、関東サイエンスツアーで、理科に対する興味がさらに高まった生徒や、将来の進路選択の参考になった生徒もいた。以上のことから、生徒たちは研修内容について満足していると判断でき、関東サイエンスツアーは成果が出た事業であったと評価した。他に「各施設の見学時間を増やしてほしい」「説明内容が少し難しいので事前学習をしっかりとすべき」等の改善を要する意見も見られた。

(ii) 今年度の方針

対象生徒およ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2点を改善することにした。

ア 学習資料やDVD等を含め、事前学習を充実させる。

イ 十分な見学時間が確保できるように日程を調整する。

(iii) 取り組みの経過

ア 事前準備等

期 日	内 容
4月上旬～5月	各施設に研修依頼、申込書送付、研修内容の協議
5月下旬	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、JR等の座席割りの作成 保護者用案内および参加承諾書の配布
9月22日(水)	関東サイエンスツアーしおり(24頁)完成・配布 引率者および添乗員最終打ち合わせ、各施設との最終打ち合わせ
9月30日(木)	関東サイエンスツアー実施
10月 1日(金)	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 8日(金)	生徒報告書原稿締め切り、
10月22日(金)	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

イ 事前研修

期 日	内 容
6月11日(金)	事前研修①：日程および研修先、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	研修先の説明および希望調査
9月上旬	事前研修②：報告書の担当割り、部屋割り、JR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。

ウ 事後研修

期 日	内 容
10月上旬 10月上旬～	報告書原稿作成(提出締切10月8日(金)) 事後研修：各人がパワーポイントでスライドを作成。

(iv) 日程および内容（詳細については「関東サイエンスツアー報告書」P 2～P 4 参照）

第1日 9月29日（水）

- 7:00 集合・出発式
8:15 小松発（ANA 752便） → 9:20 羽田空港
（車中で、メモのとりかたに関するDVDを鑑賞。これが非常に効果的だった。）
10:50～11:50 上野国立科学博物館
12:20 東京大学本郷キャンパス（昼食、キャンパス見学）
13:45 安田講堂前に再集合し、各研究室へ移動
14:00～16:00 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
（車中で、JAXAを扱ったテレビ番組のDVDを鑑賞）
18:50 筑波山ホテル青木屋着

研修ワークシート記入・提出後、各自学習

第2日 9月30日（木）

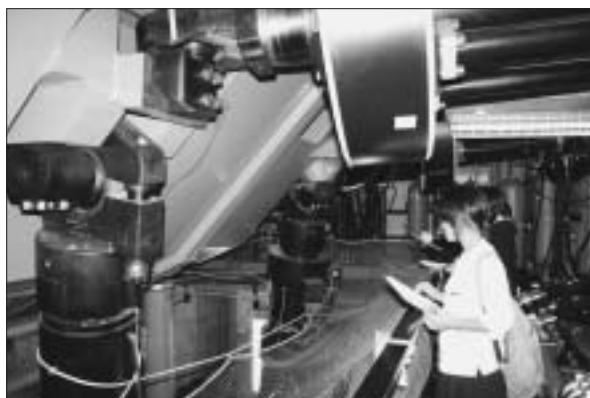
- 8:30 筑波山ホテル青木屋発
（車中で、宇宙に関するテーマを扱ったテレビ番組のDVDを鑑賞）
9:45 JAXA宇宙航空研究開発機構到着
10:00～11:15 見学ツアー
11:15～11:45 自由見学
11:50 JAXA出発
12:10 国立科学博物館筑波植物園到着（昼食）
13:35～14:10 国立科学博物館筑波植物園発
4グループに分かれての研修（14:00～16:30）
 { 14:10 発 物質・材料研究機構グループ（タクシーで移動）
 13:40 発 果樹研究所（タクシーで移動）
 13:35 発 土木研究所グループ
 13:35 発 高エネルギー加速器研究機構グループ
16:00～17:00 順次各グループバスに乗車
17:40～18:10 守谷SAにて夕食
（車中で、科学に関するテーマを扱ったテレビ番組のDVDを鑑賞）
19:10 水月ホテル鵜外荘着
19:20～20:00 東京大学1年生の竹田さん（本校卒業生）を迎えての座談会

研修ワークシート記入・提出後、各自学習

第3日 10月1日（金）

- 9:00 水月ホテル鵜外荘発
10:00 日本科学未来館着
10:00～11:10 展示フロアの見学、プレゼンの準備
11:10～11:55 プレゼンテーション
（自分のすごいと思った展示の前で班員に対して展示の説明をする）
11:55～12:45 自由見学
13:00 日本科学未来館発 → 13:25 羽田空港着（昼食：ANAエリアのみ）
15:10 羽田空港発（ANA 755便） → 16:10 小松空港着
16:30 解団式後、解散

研修ワークシート記入・提出



(v) 研修を充実させる工夫

例年どおり、対話を促すために質問することを奨励した。事前学習では、作成したワークシートを用いて、Web ページ等を参考にして研修先を調べ、疑問点を明らかにさせた。

また、当日研修先で円滑にメモをとれるよう、移動中のバスの車内で「メモの取り方」を解説するDVDを視聴した。

本校のSSH事業を通して身につけさせたい力の1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（生徒達の書いた報告書原稿、日程および研修内容、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、3つの点を配慮した。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、他の生徒の書いた研修ワークシートも参考にまとめさせる。さらに、各人が自分の報告書より発表用スライド（パワーポイント）を作成し、クラス全員の前で個人プレゼンテーションを行った。

③成果と課題

(i) 事業評価に関する調査より

「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およびプレゼンテーションをしっかりとこなうことができたか」(＝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87.5%、100%であった。また、「今回の行事を通して科学的探究力は増したか」、「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」(＝身につけさせたい力がついたか問う項目)の問いかけに対しては、肯定的な回答が97.5%、92.5%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と考える。

(ii) 今後の課題

- 東京大学の研究室訪問はインパクトが強く、また、担当される先生方の熱意が生徒にもよく伝わるので是非続けて行った方がよい。すべてどの研究室でも時間を延長しての研修が行われるので、来年度以降は、延長を想定した時間設定が必要である。
- 本年度は筑波大学の見学および昼食を、国立科学博物館筑波植物園の見学および昼食に変更した。植物園は非常に見所が多く、来年度は見学時間を増やした方がよい。また、昼食を弁当に変えたことで時間短縮ができた。
- 筑波での班別研修においては、交通手段を見直し、時間待ちを減らす必要がある。
- 土木研究所においては、移動用の車の確保で非常に迷惑をかけた。来年度以降は、本校で確保しなければならない。
- 国立科学博物館の見学時間が短いので、もう少し長い時間を確保できるようにしたい。
- 移動中のバスの車内でDVDを視聴したことは、見学前の最後の事前研修としては非常に有効であった。来年度は内容を精選し、適切な時に視聴させたい。

(iii) 引率教員の感想

生徒たちは、最初のバスの中で見たDVDの影響か、どの研究施設でもメモを欠かさなかった。この様子から、どの施設の方も非常に好印象を持ったように思える。ただ、質疑応答については、特定の生徒の発言ばかりが目立ち、全体として、質問量は多いのだが、偏りも大きかったことが反省点である。

また、生活面に関しては、宿舍の整理整頓ができない、現地での忘れ物が多い(発送していただきました)、お土産を買いあさる、など、修学旅行に向けて、改善すべき点が目立った。

全般的に、生徒との会話の中には充実感が感じられ、さすが理数科といった感想が多く聞かれた。先端技術に実際に触れてみたことは非常に大きなインパクトになり、また、新たな発見も多かったようだ。非常に実り多きツアーになったと確信している。

④アンケート調査集計結果

関東サイエンスツアー最終日（10月2日）に研修内容に関するアンケート調査を実施した。回答率は100%であった。

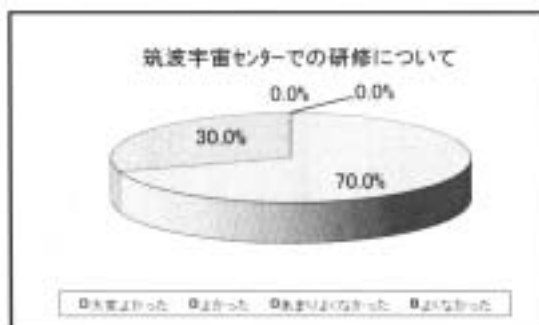
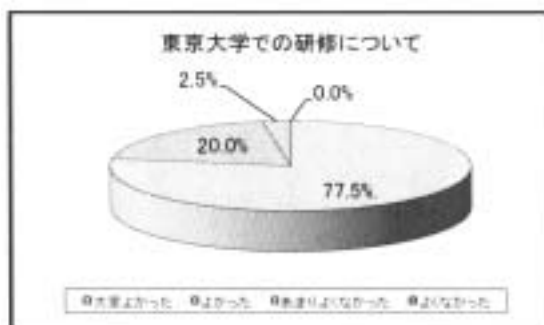
（1）アンケート調査集計結果

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)	31人(77.5%)	8人(20.0%)	1人(2.5%)	0人(0.0%)

2 筑波宇宙センター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)	28人(70.0%)	12人(30.0%)	0人(0.0%)	0人(0.0%)

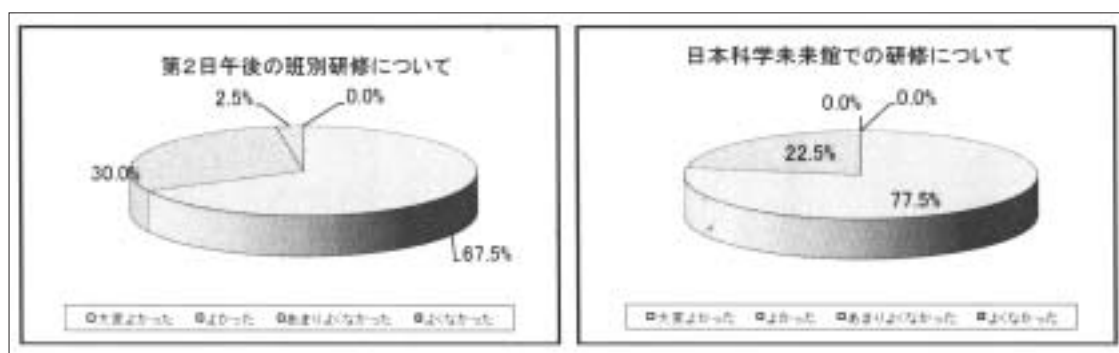


3 第2日午後の班別研修はどうでしたか。

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)	27人(67.5%)	12人(30.0%)	1人(2.5%)	0人(0.0%)

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)	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）

- 第一線と呼ばれる施設を見学し、専門家の話を聞けて大変充実した時間を過ごせた。
- 高エネルギー加速器が生で見られて、電子と陽電子の詳しい話が聞けたから。
- 一生懸命研修できたので、行ったかいがあった。
- どれも高度な内容で、知らないものもあったが、科学の最先端をいく内容に触れられ刺激になったから。
- 高度な研究を見学させてもらい、質問もたくさんさせてもらって自分の考え方が増えたから。
- 惹きつけられる内容があっておもしろかった。
- 興味を持った。仕事を考えるきっかけとなった。
- わかりやすく話をしてくれてよかった。
- 知らなかったことに触れることができたから。
- 東大では高度な内容を知ることができ、筑波では自分の興味のある分野の勉強ができた。
- 東大→いろいろと東大の雰囲気を味わえて良かった。筑波→驚くようなことがたくさんあって為になった。班別→少人数でできたので質問ができた。
- いくつかの施設で関連した内容の説明があり、理解を深めることができた。
- 東大大学院の医学系研究科での研修で医学部への興味が強くなったから。
- とても大規模で、個人では2度とすることができないような体験ができたから。
- 専門的な知識を得られてとてもよかった。特に土木に対する見方が変わった。
- 東大ではパワーポイントを使った説明、筑波では実物を見ながらの説明が分かりやすかった。
- 最先端の科学を学び、完全とは言えないが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）

- どこで聞いた話も高度で理解するのが大変だった。

5 全体を通して関東サイエンスツアーはどうでしたか。

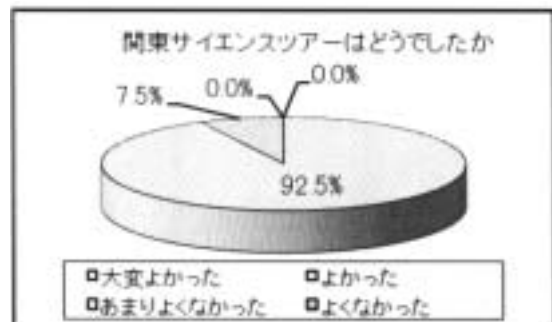
選択肢	A:大変よかった	B:よかった	C: あまりよくなかった	D:よくなかった
人数(百分率)	37 人(92.5%)	3 人(7.5%)	0 人(0.0%)	0 人(0.0%)

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）

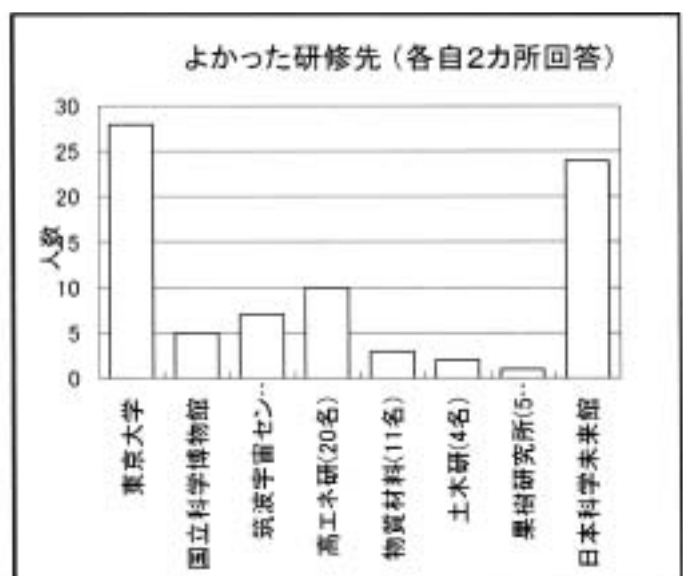
- 国立科学博物館や科学未来館では自分の興味のあるものをじっくり見ることができて楽しかった。

- 自分で主体的にする部分が多く、たくさん質問ができ、ためになったから。
- 自分の将来について考えるよい機会になった。来てよかったと思った。
- 今後行けないだろうという所も多く、この時期に行ってやる気が湧いた。
- 興味のあることに触れ、体験することで自分の興味を高め、楽しむことができたから。
- 学校では習うことができないことがたくさんあったから。
- 科学の第一線をはしるすばらしい方々の話が聞けたから。
- 興味のなかった分野も、いろいろなことがわかってきたり、意外性を発見したりして興味を持つようになった。
- 自分から積極的に学ぼうとすることができ、多くの知識を得ることができたと思う。
- （科学未来館で）プレゼンの準備のためにスタッフの人に大変充実した質問ができた。
- 研究所や大学に行ってきたくさんのことを教えてもらい、科学についてもっと興味をもつようになったから。
- クラスの絆を深め集団行動の大切さを学べた。
- 全てが新鮮で、興味関心をもったから。
- 得るものが多い3日間だった。時間が少ない。
- みんなとさらに仲良くなれたので良かった。
- 自分の知識を増やせたから。充実していたから。
- 全員で楽しく高度な内容の授業を受けられた。
- 初めて見たり体験することばかりで本当に勉強になり楽しかった。
- 普段関わらないような最先端の人の話を聞けたから。



6 訪問した研究施設の中でよかった施設を順に2つ選んでください。

東京大学	28人
国立科学博物館	5人
筑波宇宙センター	7人
果樹研究所	1人
高エネ研	10人
物質・材料研	3人
土木研究所	2人
日本科学未来館	24人



(ii) 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)	29 人(72.5%)	11 人(27.5%)	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)	18 人(45.0%)	17 人(42.5%)	5 人(12.5%)	0 人(0.0%)

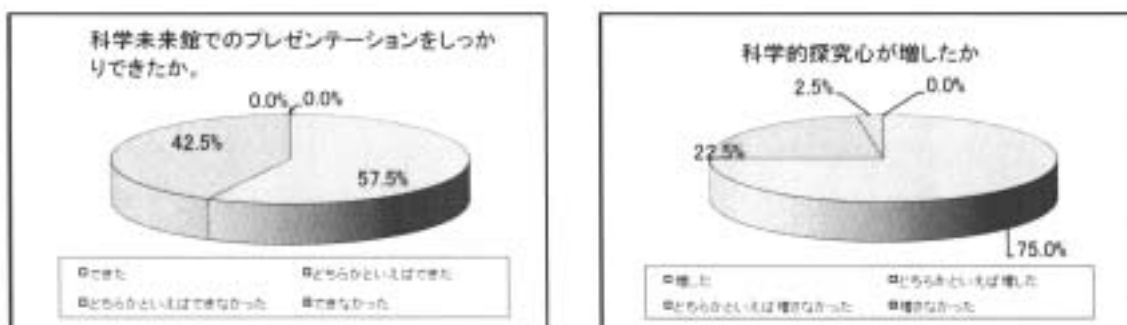


3 日本科学未来館での個別研修およびプレゼンテーションをしっかりと行うことができましたか。

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)	23 人(57.5%)	17 人(42.5%)	0 人(0.0%)	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)	30 人(75.0%)	9 人(22.5%)	1 人(2.5%)	0 人(0.0%)

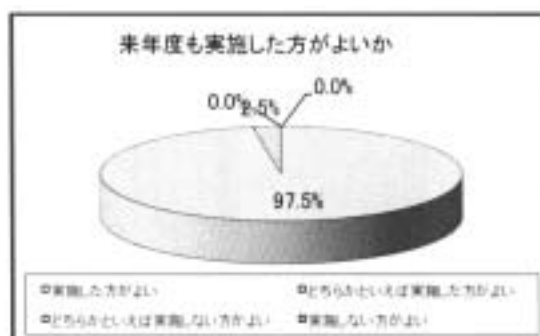
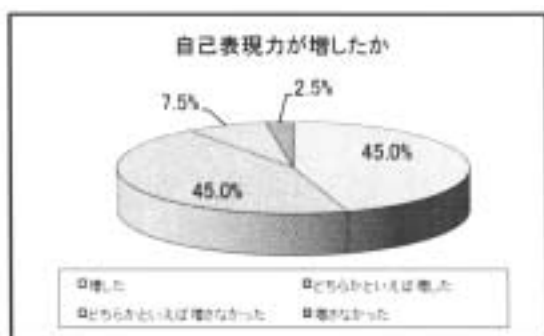


- 5 今回の行事を通して自己表現力（プレゼンテーション能力やレポート作成能力）が増しましたか。

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)	18 人(45.0%)	18 人(45.0%)	3 人(7.5%)	1 人(2.5%)

- 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。

- スケジュールがきつくて大変だったけど、どこの施設もすばらしく常に学ぶことができた。3日間はとても充実していた。
- 楽しかったが、どの施設でも時間に余裕がなかったように感じた。
- ホテルに着いた後の数学はテンションが下がってしまうのでやめて欲しかったが、勉強になったので来年も実施してよいと思った。探究心が揺さぶられる体験だった。
- 充実した3日間だった。科学に興味を持てたし、面白かった。
- たくさんのことを学ぶことができて楽しかった。
- どの施設も初めて見るものばかりでとても良い経験ができた。
- 最先端のものを見られるのも大きいけど、それ以上に最先端の人と話せるのが大きい。話をしていると疑問が次々と頭に浮かんできた。
- 化学や物理について面白いと改めて感じた。興味のあることがあったら積極的に調べていくように意識したい。
- 感想：将来やりたいことが増えて良かった。改善点：事前学習をもう少し増やした方がよい。余裕のあるスケジュールにした方がよい。
- 日本科学未来館のレポートで「どんな展示でしたか」の所をもっとわかったことを書きたかったので「わかったこと」などにして欲しい。
- 酷かもしれないけど、事前学習を今回しなかった所もするべきだと思う。そうすればさらに理解を深められると思う。
- 自分たちの知らない所で、いろいろな研究、考えを知ることができて良かった。
- 科学未来館をもっとじっくり見学したかったと思う。プレゼンの班は名簿順だとそのメンバーに慣れているので、ランダムな班になってもよかったと思う。
- メモする力がついた。
- もっと質問するべきだ。

- 自分の気持ちや考えがけっこう変わったのでためになったと思う。
- 時間がなくても冷静に行動できる力をつけたい。今回は奇跡的に忘れ物がなかった。今後も気をつけたい。
- 自分の進路について真剣に考えることができた。
- とても楽しくて科学技術ってすごいものなのだということが分かった。自分もそんな研究ができれば楽しいだろうなと思った。
- とても刺激を受けた。積極的な姿勢で学べたのでこれから生きてくると思う。
- あまり今まで興味がなかった宇宙飛行士に対し興味が湧くようになった。物理学の最先端のテクノロジーについて3日間という長い時間学ぶことができて嬉しかった。
- いろいろな施設をまわることで科学の面白さを改めて感じた。お世話になった方々に感謝したいし、今後に活かしてゆきたい。

2. 韓国・大田科学高校との科学交流

(i) 工学部における実験セミナー（韓国・大田科学高校の生徒と合同で参加）

日 時： 平成21年8月6日(金)・7日(土)

※大田科学高校の生徒たちは6日（金）に来日し、午後から参加した。

9日（月）に帰国

会 場： 金沢工業大学

対 象： 2年理数科生徒35名＋韓国・大田科学高校生徒4名

宿 泊： 医王山スポーツセンター（8月6日）

※大田科学高校の生徒4名は、1泊目は本校生徒とともに医王山スポーツセンターに合宿、2泊目と3泊目はパートナー（12月に大田科学高校を訪問する交流メンバー）宅にホームステイした。

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自己表現力を高める。また、大田科学高校の生徒たちとの交流を通して国際性を身につける。

②研修内容

○金沢工大内各施設見学（ライブラリーセンター、夢考房41号館等）

○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

○大田科学高校の生徒たちとの交流と共同研究の中間報告

工学部実験セミナー

「軽くて強くてしかも美しい橋づくり」をテーマに、今年も2年理数科の生徒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元に毎年行われてきたものである。

また、一昨年度から本校と科学協約を結んでいる韓国・大田(대전)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。今年度は生徒4名（男子2名、女子2名）と引率教諭2名が来日した。金沢工業大学の関係者には英語版のテキストを作成していただいたり、韓国出身の教員をスタッフに加えていただくなど様々なご配慮をいただいた。

○工学部実験セミナーの日程

8月6日 (金) 第1日目	10:00～12:30	金沢工業大学到着 ライブラリーセンター・夢工房4 1号館見学 自己紹介プレゼンテーション用スライド作成
	12:40～13:20	韓国大田科学高校・小松高校合同昼食会 自己紹介プレゼンテーション
	13:30～14:00	開校式・ガイダンス ①体験授業（セミナー）のねらい説明 ②橋の例及び解説（「強い橋を作るには」） 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
	14:00～16:40	個人活動（1人1橋製作） ①設計 ②製作 ③橋の重量測定、強度テスト（破壊試験）
	16:40～17:20	グループ活動（1） ①「チーム設計」の打ち合わせ ②解析ソフトの説明（橋の強度解析）
	17:10～17:20	第1日目の課題の説明 清掃・後片付け

8月7日 (土) 第2日目	8:45	金沢工業大学到着 スケジュールの確認
	9:00～12:40	グループ活動（2）（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
	12:40～13:40	デザインコンテスト・強度コンテスト ○グループの代表による橋の特徴、工夫した点の説明
	13:40～17:20	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 ゲストとして本校及び他校計4名のALTに参加してもらい発表の内容や発表方法についてコメントをもらう
	14:30～15:00	後片付け・結果発表・講評・アンケート
	15:00～15:20	終了・閉校式

第1日目、学校集合後、自宅に韓国・大田科学高校生徒がホームステイをする予定の4名の生徒を残し、金沢工業大学へ向けて出発した。4名の生徒は、校長を含む多くの先生方とともに小松空港へ向かい、大田科学高校の生徒を出迎えた。

金沢工業大学へ向かった生徒たちは、始めにライブラリーセンターや夢工房4 1号館などの金沢工業大学の施設を見学したのち、昼食時に交流会のためのグループ紹介プレゼンテーションの準備を行った。各グループとも、グループのスローガンや目標等を掲げたパワーポイントの英語のスライドを作成し、プレゼンテーションの準備をした。続いて昼食時の交



流会の会場である学生食堂に入り、大田科学高校の生徒たちの到着の後、交流会が始まった。生徒たちは大田科学高校の生徒にもわかるように、すべて英語でグループ紹介プレゼンテーションを行った。また、大田科学高校の生徒たちも英語で自己紹介を行った。

午後からは、大田科学高校の生徒も加わり、橋づくりセミナーが始まった。まずは、約3時間ほどかけて、何の予備知識も助言もないまま、1人で橋を一つずつ製作した。そして、その重さを測るとともに、ジュースのパックを使って橋に負荷を加え、強度実験を行った。橋が負荷に耐えられずに壊れるたびに、先生方の指導のもと、橋の弱い部分をどのように改善したらいいかを観察・学習した。最後に強い橋をつくるための講義を聞き、橋の強度を解析するソフトの使い方を学び、4人ずつのグループに分かれて橋の設計・製作にとりかかったところで1日目が終了した。第1日目の夜は、韓国大田科学高校の生徒とともに医王山スポーツセンターに合宿し、金沢工業大学からお借りしたパソコンを使ってグループごとに橋の設計を行った。また、大田科学高校の生徒たちから本校と共同で進めている酸性雨の研究について中間発表をしてもらった。



一人1橋製作



重さを測る



強度実験

2日目はいよいよグループでの橋の製作に取りかかった。各グループで設計した橋を、共同して組み立てた。途中から並行して、英語によるプレゼンテーションの準備も行い、ALT（外国語指導助手）や本校の英語の先生方の助けを得ながら、英語によるパワーポイントのスライドを作成した。全グループが予定時間内に製作を終え、全員で「橋の美しさ」の投票を行った後、第1日目と同様に橋の重さと強度を測っていった。その結果、デザイン（橋の美しさ）の部門では小松高校の第7班（Team Legend）が、橋の強度（荷重／自重）と発表（プレゼンテーション）の部門では大田科学高校（DSHS）の班が1位となった。



○韓国大田科学高校との交流（受け入れ）日程

8月6日 (金) 第1日目	10:50	小松空港出迎え（ホームステイを受け入れる4名の生徒と教員）
	12:00～12:40	金沢工業大学へ移動（ホームステイを受け入れる生徒とともにバスで）
	12:40～13:20	合同昼食会 スライドを使用した自己紹介プレゼンテーション（英語）
	13:20～17:20	工学部実験セミナー
	17:30～19:30	医王山スポーツセンターへ移動（本校35名の生徒と韓国の生徒4名） 移動後夕食、入浴
	19:30～22:30	①交流会 ②グループ活動（グループごとに橋の設計） ③大田科学高校から本校との共同研究プロジェクトに関する中間報告
8月7日 (土) 第2日目	6:00～ 8:00	起床、朝食
	8:00～ 8:50	金沢工業大学へ移動
	8:50～15:20	工学部実験セミナー
	15:20～16:20	小松高校へ移動
	16:30～17:00	ホスト家庭と対面 各家庭へ 他の生徒は帰宅
	17:00～	各家庭で食事 ホームステイ
8月8日 (日) 第3日目		終日ホスト家庭と自由行動 韓国大田科学高校の引率の先生方は本校教員とともに周辺の科学施設を視察 ①ラムサール条約登録湿地指定加賀市（片野）鴨池観察館 ②加賀市中谷宇吉郎雪の科学館
8月9日 (月) 第4日目	8:15	ホスト家庭とともに登校
	8:30～ 9:00	校内見学 部活動見学
	9:00～ 9:30	学校長と懇談 記念品贈呈
	9:30～11:00	ホスト家庭とお別れ 学校発 小松空港発便で韓国へ（生徒、教員お見送り）

第1日目、学校集合後、自宅に韓国・大田科学高校生徒がホームステイをする予定の4名生徒は、校長を含む多くの先生方とともに小松空港へ向かい、大田科学高校の生徒を出迎えた。その後バスで他の生徒たちの待つ金沢工業大学へ向かった。バスの車内ではホームステイをする各家庭ごとのペアに分かれて座り、英語で日程の説明や、家族の説明をした。

金沢工業大学到着後は両校で合同の昼食会を行い、小松高校の生



徒はグループごとに準備したプレゼンテーション用のスライドを使用して自己紹介を行った。

工学部セミナーに参加した後、本校生徒35名とともに医王山スポーツセンターへ向かい、大田科学高校の生徒や先生方を含めて全員が宿泊した。解析ソフトを使って各グループで橋の設計を続けて行い、休憩時間には体育館でバスケットボールをして交流を深めた。また、本校と大田科学高校のグループの共同研究として行っている酸性雨の研究について、大田科学高校側から中間発表が行われた。中間報告では韓国大田市で収集された雨水のデータをもとに、気流や天候と酸性雨との関係について韓国での観察について説明された。また、小松で収集している雨水のデータを加えて、日本と韓国の気流と酸性雨との関係に関する研究の今後の展望について説明がなされた。本校生徒は大田科学高校の生徒の流ちょうな英語によって行われる発表に熱心に耳を傾け、自らも共同研究に参加しているという自覚を深めた。



本校生徒は大田科学高校の生徒の流ちょうな英語によって行われる発表に熱心に耳を傾け、自らも共同研究に参加しているという自覚を深めた。

2日目の工学部実験セミナー修了後、全員でバスに乗り小松高校へ向かい、到着後ホスト家庭と対面した。他の生徒はここでお別れとなり、ホームステイを受け入れる生徒と韓国の生徒たちはそれぞれのホスト家庭へと向かった。

3日目は各ホスト家庭と自由に過ごし、県内の観光地を訪れたり、陶芸の体験をしたり、またホスト家庭とバーベキューを行った生徒もいた。一方、韓国からの引率の先生方は、本校教員の案内で、ラムサール条約登録湿地に指定されている加賀市鴨池観察館や、中谷宇吉郎雪の科学館への視察を行った。

最終日はホスト家庭とともに登校し、校舎内や部活動の見学を行ったのち、小松空港から韓国への帰国の途についた。

《実験セミナーに対する本校生徒の感想》

- ものづくりの大変さと楽しさを学ぶことができた。
- 初日の時間配分がきつかった。スケジュールに無理がある。(多数)
- 自分でデザインを考え、試行錯誤するのが楽しかった。
- 宿泊施設が暑かった。クーラーがある所に変えた方が良いと思う。
- 製作する時間がもう少し欲しかった。時間が足りない。
- 取り組んでいるときは、辛いと思っても振り返れば良い経験になるということが分かった。
- 班で協力して1つのものを作り上げることがとても楽しかった。
- 大田の高校生とホームステイの受け入れをしない生徒があまりコミュニケーションできなかった。
- SSH行事の中では一番楽しめた。

《実験セミナーに対する韓国大田科学高校生徒の感想》

- I participated in a positive manner, and I could concentrate with other students in the seminar. Also, I learned about cooperation through this program. It was a very good time.
- This experience made me cooperate with other team members. We didn't have enough time to make a bridge well. I improved my research skill through the seminar. This seminar has to make a strong and light bridge really fast. So I have to research a lot.
- I could cooperate with my group members. So, through the seminar, I found that cooperation is a very important thing.

《英語プレゼン及び韓国・大田科学高校との交流に対する生徒の感想》

- 英語プレゼンの原稿・パワーポイント作成の時間が足りなかった。(多数)
- このセミナーのメインが橋づくりなのか、プレゼンなのかをはっきりさせてほしい。
- コミュニケーション能力をもっと向上させたいと強く思った。
- グループで協力する大切さと面白さを学べて良かった。
- (発表の)練習の大切さがよくわかった。
- もう少しパワーポイントを上手くまとめたかった。
- 英語は理系でも必要であることがわかった。これを頭に置いて英語も勉強したい。
- Even though English is very hard to speak, the other students were trying to speak and I thought it was a good thing. I tried to use simple words with easy expression.
(韓国大田科学高校生徒)

③成果と課題

＜工学部実験セミナー＞

アンケートの集計結果を見ると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。「積極的に参加できた」や「試行錯誤しながらも集中して取り組むことができた」の項目に対して肯定的な答えが多く、難解な課題に対しても積極的な取り組みをしていたと言える。多くの生徒がセミナー前に目標として「グループで協力すること」を掲げていたが、アンケートの「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」「グループ活動を通して人間力が向上した」との項目に肯定的に回答した生徒が8割を超え、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、「強度の強い橋づくりに取り組むことで、探求する力がついた」の項目にはほとんど全員が肯定的な回答を示し、科学的探究力は大多数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言える。

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のであるが、韓国の生徒との交流の時間や、共同研究の中間発表の時間を入れたりすると時間的な制約が増え、生徒たちが橋づくりにじっくり取り組み、強度を体感したりする時間が不足した。一方、過年度の反省点から韓国高校生との交流の時間は確保できた。並行して行われている韓国高校生との科学交流のプログラムとの日程調整を行い、交流とセミナーの両者がさらに充実するような計画が必要である。

＜大田科学高校との交流＞

アンケートの集計結果を見ると、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。一方、「英語で発表する」ことに関して十分な達成感を得られなかった生徒が半数いる。これは自らの英語運用能力に厳しい評価を下しているためともいえる。また、「時間が足りなかった」と感じた生徒が多数いたことからわかるように、時間的な制約が生徒の活動を阻害してしまっていたこともうかがい知れる。参加したALTの指摘にもあったが、プレゼンの準備のための時間が不足していたのみならず、プレゼンの練習の時間も不足していたものと思われる。一方、「国際性」を身につけることに関しては、昨年度よりも高い評価が出ている。

過年度の反省から、韓国の科学高校の生徒との交流の時間を複数個所設けたが、結果的に時間的制約を増やすことになってしまった。この反省点を踏まえ、「工学部における実験セミナー」と並行して行われる韓国高校生との科学交流の両方の行事日程の組み合わせを工夫する必要がある。生徒の橋の作成、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すれば、英語力のない生徒も「英語で発表する」ことに対する達成感を得ることができると思う。韓国科学高校生徒との交流事業との調整を行い、この授業が交流の要となるような工夫が必要である。

(ii) 韓国・大田科学高校との共同研究（試行）及び科学高校訪問

①共同研究の試行

平成22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、6月に本校生徒が修学旅行で韓国大田科学高校を訪問した際に、韓国側から今年度は酸性雨に関する共同研究を行う方向で提案がなされた。8月に本校を訪れることになっている韓国の4名の生徒と12月に再度韓国を訪れることになっている本校の4名の生徒が、大田科学高校の担当の先生から説明を聞き、研究の趣旨、目的、方法の指導を受けた。

帰国後、メールで雨水の集め方に関して細かい指示が出され、本校生徒は数回にわたり雨水を集め、雨量、PHを測り、プラスチックのボトルに入れて冷蔵庫で保管した。今年度の夏は雨が少なく、降っても台風で雨水を集めるのに苦労したが、何とか数回分の雨水を集めることができた。担当の先生からは電気伝導度を測るように指示が出されていたため、近隣の研究機関にお願いして測定していただいた。その後、それらの雨水を国際郵便で大田科学高校へ郵送し、大田科学高校による分析と共同研究の成果を待った。



共同研究について説明を聞く



雨水をボトルに収集



PHを測定



ボトルを韓国へ郵送

○送った雨水と並行してメールで送付した雨量、PH、電気伝導度のデータ

date		July.12th	Aug. 3rd	Aug.16th	Sep. 8th	Sep.16th	Oct. 9th
Precipitation(mm)		53.5	4.0	0.5	49.5	89.0	37.5
PH		7.02	4.90	6.95	7.10	7.33	7.32
Electric Conductivity	us/cm	24.33	68.13	18.11	67.90	16.68	26.14
	℃	3.6	4.0	4.2	4.1	4.3	4.4

②交流スケジュール及び内容

平成22年12月19日（日）～22日（水）の3泊4日の行程で、本校より生徒4名と引率教員2名の計6名が韓国・大田(テジョン)等において科学交流を行った。本事業は、7月に金沢工業大学を会場にして本校理数科2年生と大田科学高校の生徒が1泊2日のスケジュールで合同参加した、「橋づくりセミナー」に続く、科学交流事業である。

今回訪問した4名の生徒は、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RSA暗号についての研究を行っており、大田科学高校の生徒の前で英語で発表を行った。また、韓国側からも本校との共同研究である酸性雨に関する研究を、本校から送ったデータも活用して発表を行った。本校の生徒は出国前日までかかって発表内容を英語に訳し、何回も発表の練習をして臨んだ。40分あまりの難解な発表であったが、大田科学高校の生徒たち真剣に耳を傾け、内容をよく理解してくれた様子である。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。韓国大田と小松の酸性雨を比較や、両地点の酸性雨と気流との関係に関する考察がなされ、共同研究としては十分な成果を残すことができた。そして、何よりもこの研究を両国の学校が共同して作り上げたものであるという達成感が科学交流をやり多きものにしたと言える。



○本校生徒の韓国でのスケジュール

	月 日	行 程
1	12月19日 (日)	小松空港 → ソウル仁川国際空港 → ソウル駅 → 大田駅 → 大田科学高校で教員及びホスト家庭と対面 → 各ホスト家庭へ
2	20日 (月)	大田科学高校にて科学交流 ①小松高校生徒によるRSA暗号に関する発表 ②大田科学高校生徒による酸性雨に関する両校共同研究発表 ③発表に関して討論 ④校舎内施設見学 カフェテリアにて昼食後近隣施設見学 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) ④韓国核融合研究所(NFRI) 及び Korean Superconducting Advanced Tokamak Research ⑤韓国電子通信研究院(ETRI) 上記施設見学について討論 夕食 → 大田科学高校にて星の観察(悪天候のため中止) → ホスト家庭
3	21日 (火)	大田科学高校にて記念撮影の後以下の施設を見学 ①貨幣博物館(Currency Museum) ②大田美術館(Daejeon Museum of Art) 大田駅発 → ソウル着 → ソウル国立科学館 → 夕食 → ホテル泊
4	22日 (水)	ホテル → ソウル仁川国際空港 → 小松空港 → 学校着 (終業式)

③参加者のレポート

《女子生徒》

私たちは、2010年12月19日（日）～22日（水）の間、韓国大田科学高等学校と科学交流を行いました。

大田科学高等学校では、科学高校の生徒の研究発表を聞いたり、私たちが今年度行ってきた研究の発表を行ったりしました。私たちは小松高校での研究発表が終わった後、この日に向けてプレゼンテーションや研究報告書の英訳を行い、英語での発表練習を重ねてきました。英語での発表も、私にとっては初めての経験でした。研究内容が数学だったので"b"と"p"、"r"と"l"を明確に発音し分けなくてはならないことが多くあり、発表するときにもっとも苦労した部分でもあります。しかし普段の授業の英語とはだいぶ違った側面から何日にもわたって英語に触れることができました。また、科学高校の生徒の研究発表は内容も英語もとても高度でした。私は今回のような長期間にわたる研究はこれが初めてでした。だから科学高校の生徒の研究発表を見て、研究の進め方も学ぶことができたと思います。

研究発表のあとは、交換でホームステイをする生徒に案内してもらい、科学高校の施設を見学しました。その中でも特に印象的だったのは、科学高校の屋上にあった望遠鏡です。科学高校ではその望遠鏡を使って授業をするそうです。そして、その望遠鏡は日本製でした。私は海外で使われている日本の技術を見て嬉しく感じました。そして同時に、私も世界で使われる技術を作り出せる人材になればいいなと思いました。また、学校見学の途中で科学高校の授業の様子を見ることができました。廊下からほんの少し覗きただけでしたが、科学高校の生徒の普段の様子を知ることができました。あるクラスではどの生徒も真剣に先生の説明を聞いていたし、別の授業ではうるさいほどに活発な発言が飛び交っていました。私も科学高校の生徒のように授業を受けられたらどんなに充実した勉強ができるだろうと思いました。

ホームステイ先では、韓国と日本の違いをさらに感じました。特にその違いを感じたのは、外食をしたときに、必ず料理を残していたことです。私は幼いときから食べ残してはいけないと言われてきたので、韓国流のマナーには少し戸惑いました。そのほかにも野菜の味が日本とは少し違っていたり、レストランにメニューが無く、お客さんが食べている料理がまったく一緒だったり、食文化には特に違いが多かったように思います。夏に私たちがホームステイの受け入れをしたときは、韓国の生徒は残さず食べることや料理を注文することが新鮮だったのではないのでしょうか。食事の他に、韓国のショッピングセンターにも連れて行ってもらいました。大田市は小松より都会で、大きなビルがたくさんありました。店内はレジやカートが少し日本と違うだけで、そんなに差はなかったように思います。日本と大きく違うことは、夜遅くまで営業していることです。私は午後11時ごろにお買い物に連れていってもらったのですが、ショッピングセンターの立体駐車場にはたくさんの車がありました。日本だとありえないことなので、私が韓国で驚いたことのひとつでもあります。

韓国大田科学高校との科学交流は私にとって日本人としての自分や、小松高校生としての自分を見つめなおす機会になったと思います。私にはもっとたくさんの教養や、積極性が必要だと感じました。この研修で得たものを、今後の生活に生かしていきたいと思います。

④総括（引率者のレポート）

《教頭 棒田章夫》

大田科学高校(Daejeon Science High School)では、パク校長(Park, Chan Seung PRINCIPAL)をはじめ先生方やホストファミリーの皆さんの熱烈歓迎を受けた。大田科学高校は理数系の英才教育を行っている高校で、1学年90名（1クラス18名の5クラス）のうち約9割の生徒が2年生修了で大学へ飛び級入学する。進学先は、近隣にある韓国先端科学技術大学(KAIST)をはじめとした名門大学であり、毎年ソウル大学へ進学する生徒もいる。まさに、10年後の韓国を担う科学技術者を育てる韓国期待の高校の一つなのである。

研修2日目、講堂で行われた生徒研究発表会には、約90名の生徒が参加した。まず、本校4名の生徒が『**A prime and the RSA code** (素数とRSA暗号)』と題した研究を英語で発表した。生徒たちは若干緊張気味ではあったが、入念に準備したパワーポイントをもとに約40分間の堂々とした発表であった。続いて、両校の共同研究である酸性雨についての発表が大田科学高校の生徒によって行われた。韓国太田市の雨と、本校で採取した雨サンプルを比較・分析し、うまくまとめられていた。最後に、大田科学高校の生徒が8月に行われた金沢工業大学での実験セミナーを中心にした小松高校での科学交流について発表した。どの発表も素晴らしい内容だった。

その後、校内の食堂にて昼食をとり、午後の施設研修についての説明を受けた。「韓国の最先端施設をたくさん見てもらいたい」というパク校長の熱い思いのとおり、研修場所は盛りだくさんで、『地質学博物館』『衛星技術研究所(SaTReC)』『韓国先端科学技術大学(KAIST)』『韓国核融合研究所(NFRI)』『韓国電子通信研究院(ETRI)』の5施設を訪問した。

中でも、韓国における科学技術基礎研究のレベルの高さを垣間見ることができたのは、将来の初期核融合炉に最も有力とされるトカマク型の研究施設「韓国核融合研究所(NFRI)」である。最先端の研究施設ということでセキュリティは厳重であり、外国人はパスポートを預けての見学だった。はじめ、核融合に関する基礎的な内容の講義を受け、**KSTAR** と呼ばれる実験炉施設を見学した。この**KSTAR** では、2000万℃のプラズマと核融合を数秒間安定的に実現することに成功している。**KSTAR** の特徴は、液体窒素で冷却した超電導体の作る強力な磁場を利用してプラズマを閉じ込めるという方式で、この方式では技術的に他国をリードしており、現在フランスに計画中の国際熱核融合実験炉 **ITER** (日本・EU・ロシア・米国・中国・韓国・インドが参加) においても、**KSTAR** の超電導体方式が採用されている。韓国の発展を象徴するような研究所であり、生徒たちには若干難しい内容だったが、有意義な研修になった。

研修3日目は、市内の『貨幣博物館』『美術館』を見学し、韓国の歴史と芸術を研修した後、大田科学高校の先生方・生徒たちに見送られて太田市を離れた。

3泊4日という短い研修期間ではあったが、参加した生徒にとって日本では得難い貴重な体験になった。何より、大田科学高校の生徒たちの学問・科学技術に対する真摯でひた向きの姿から学んだことは多く、大きな刺激を受けたことと思う。帰国後、これらの体験を小松高校の多くの生徒たちに伝えるとともに、自らの夢の実現に向け大きく羽ばたくことを願っている。

〈4〉SSH他校との交流

1) SSH全国交流会

①事業のねらいや目的

全国のいろいろな取り組みや研究に触れることで、自分たちのレベルや取り組み方などの立ち位置を確認し今後のSSHの活動に生かす。

生徒自身が発表や意見交換を通して、全国の高校生との交流を図る。

②内 容

平成22年8月3日（火）～8月4日（水）にかけてパシフィコ横浜を会場に行われ、全国から口頭発表校（平成20年度指定校）、ポスター発表118校（平成18年度～平成22年度の指定校とSSH指定終了校）が参加する中で、本校からは2年生4名（奥野、関浦、内ノ井、酒野）がポスター発表を行った。さらに、他校の口頭発表やポスター発表を通じて、全国のSSH指定校の生徒と交流し、自然科学の様々な分野における見聞を広めた。

【日程】	第1日目
	9:00～10:00 全体会 (講演: 益川 敏英氏 京都産業大学益川塾塾長)
	10:30～15:15 分科会 (第1分科会～第6分科会で生徒研究発表)
	15:30～18:00 ポスターセッション
	18:10～18:30 代表校選出
	第2日目
	9:00～12:10 代表校による研究発表 (6校)
	13:00～14:00 ポスターセッション、後片付け
	15:00～15:30 全体会 (表彰、講評)

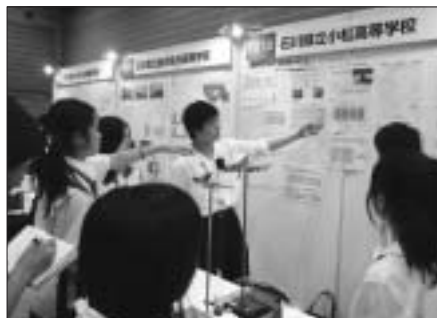
【研究発表】「自由度2の振動の研究」

今年度は口頭発表がなく、ポスターセッションにおける発表のみであった。4名の生徒が2名ずつ交代で、研究内容について説明を行った。今回は、4月に始めにばかりの研究であったため、完成度の高いポスター発表にすることはできなかったが、生徒たちは難解な研究内容を、実物などの演示を用いるなどして、工夫を凝らして説明していた。

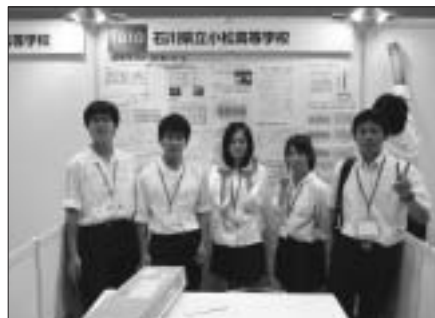
③成果と課題

ポスターセッションでは、来訪者から研究内容に対してアドバイスや意見をもらうことができた。今回は、参加生徒全員が2年生ということで、「スーパーチャレンジ」の今後の取り組みにおいて、参考とするところが多くあったようである。また、分科会では、他校のレベルの高い発表を見聞きすることによって、参加した生徒の科学に対する興味・関心が高まった。さらに、全国の様々な研究に触れることで、自分たちと他校との間のレベルや取り組み方の違いなどを確認することができた。何にもまして、全国から集結したSSH指定校の生徒たちの研究に対する熱意や努力を肌で感じることが良かった。

一方、全国の優秀な課題研究の内容や発表に比べると、本校生徒の研究にはやや物足りなさが感じられた。現状では難しい部分もあるが、生徒たちがより多くの時間を費やし、主体的に研究に取り組んでいくような指導のあり方を考えていかなければならない。また、昨年度に引き続き、分科会や全体会の場では、他校の生徒が積極的に質問していたのに対して、本校の生徒はなかなか質問することができなかった。生徒の自然科学に対する興味・関心を高め、その中から疑問に思ったことを質問する力や積極性を普段の授業などで養っていく必要性を感じた。そのためにも、本校SSH事業の柱である「スーパーチャレンジ」を、一層充実させていかなければならない。



ポスターセッションの様子



ポスター発表を終えて

2) 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

石川県には、本校、金沢泉丘高校、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となり、昨年度（平成20年度）からは名称が「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。

①目 的

県内の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内 容

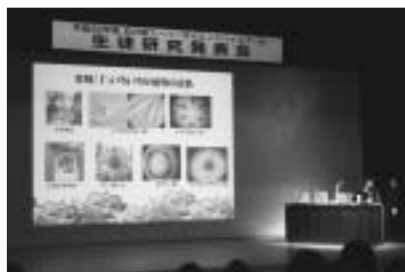
平成22年12月17日（金）金沢市内の石川県文教会館において、石川県スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会が開催された。各校の校内選考会で選ばれたグループが10分の持ち時間で研究成果を発表し合うもので、本校からは3つのグループが発表した。

海外研修発表部門では、韓国大田科学高校で英語発表を行う「素数とRSA暗号」のグループが英語での要約発表を行った。このあとすぐに韓国に向けて出発するという意気込みが感じられる、堂々としたすばらしい英語発表でした。

課題研究部門では、本校から2グループが「ウィルバーフォース振り子の研究」と「レインボー植物をつくろう」をテーマで発表しました。両者とも10分間の持ち時間をいっぱい使い、練習も十分にこなしていることがわかる発表で、質問にも的確に堂々と応答していました。

3校の生徒たちから質問がたくさん出て、盛り上がりのあるすばらしい発表会になった。3人の先生方の講評では、「どの発表も十分時間をかけた発表で興味深いものばかりであった。ファーストステップの質問者にもわかりやすく説明をしていて質疑応答が大変面白かった。」「大学での学会発表を聞く機会が多いが、今日の発表態度は大学生と比べてもてきばきと質問に答えていて立派であった。」とほめていただいた。さらに、「研究で自分は何を知りたいのかを明確にし、知ろうとする意欲を持つことが第一である。」「数物系のことはすべて、どこかで深く絡み合っていることが多い。」「今日の基礎的な研究と最先端の研究が結びつくことがある。」「テーマと関連のない素朴な疑問が出てきてもその疑問を大事にしてほしい。研究結果が成果ではなく、思いもよらなかった疑問から新しい発見につながるものがほとんどであるから、今後の課題は枠にとらわれる必要はない。そういうものも書き留めておくことは大切なことである。」「普段の学習は受け身の知識であり、活かしにくい。課題研究のグループ学習は観察・実験・文献調べ、グループ内で討論し合うといった能動的な活動なので人間力というものをつけて大いに知識を活かしてほしい。」など、未来の科学者・技術者としての研究の心構えを教えてくださいました。理数科の1年生、2年生にとっては、今後の学習の取り組み方について多くのことを学ぶことができた一日であった。

なお、今回、各校のすべての課題研究発表をポスターにして掲示し、参加者に見ていただいた。



③成果と課題

近年、研究発表に対する質疑応答が非常に活発になってきており、来年度以降もこの形式を維持することによって益々課題研究が深まっていくことが期待される。また、今回より、全研究のポスターを作成して展示するようになった。他校の研究内容を互いに確認し合うことは非常に有意義なことであり、来年以降も是非継続してほしい。ポスター発表の時間を設けることができれば、さらによい発表会になると考えられる。

また、地域貢献およびSSHの成果の波及の観点からも、SSH3校以外の学校が参加・発表すれば、この発表会がより発展していくと考えられる。

3) 全国SSHコンソーシアムによる「ダイコン多様性研究」

①目 的

特定の理数系学部でなく、工学、理学、農学、医学など多方面に興味を持ち、将来の科学技術を支える「眼」をもった生徒を育成する。更に、全国コンソーシアムを形成することで、異なる地域の生徒と連携・協力することの意義と、その重要性を知り、将来の共同研究者となる可能性があるメンバーとの交流をおこなう。

②内 容

プロジェクト概要

参加校

鹿児島県立錦江湾高校（幹事）、長野県立諏訪清陵高校、岐阜県立大垣東高校
大阪府立農芸高校、大阪府立住吉高校、広島県立広島国泰寺高校
島根県立松江東高校、福島県立福島高校、和歌山県立日高高校
愛媛県立松山南高校、佐賀県立致遠館高校、鹿児島県立国分高校
沖縄県立開邦高校・鹿児島県立市来農芸高校、宮城県立宮城第一高校
鹿児島県立屋久島高校、鹿児島県立鹿児島中央高校、鹿児島県立山川高校
宮崎県立宮崎北高校、石川県立小松高校（本校）

外部講師

渡辺正夫（東北大学大学院 生命科学研究科 植物生殖遺伝学 教授）
丸山明子（九州大学大学院 農学研究科 植物栄養学 准教授）
内海俊樹（鹿児島大学 理学部 生命化学科 植物生化学 教授）
岡本繁久（鹿児島大学 農学部 生物生産学科 植物分子生物学 准教授）
大富潤（鹿児島大学 水産学部 水産学科 水産資源生物学 教授）
諏訪部圭太（三重大学 生物資源学研究科 分子遺伝育種学 准教授）
永田茂穂（鹿児島県総合農業開発センター 園芸作物部長）

本年度（2年目）の本校の取組み

- 5月 国際学会に向けた事前指導（東北大学渡辺教授）
- 6月 国際シロイヌナズナ研究会議にてポスター発表（英語）
- 8月 第1回研究会 参加
- 12月 第2回研究会 参加
- 3月 日本植物生理学会（東北大学）にてポスター発表予定
- ※ 6月～2月 校地内にダイコン畑を設置し栽培、および、実験室内においても実験。
さらに、自宅に畑をもつ教職員、農家にダイコンの栽培を依頼。

国際シロイヌナズナ研究会議横浜(ICAR2010 Yokohama)

日 時 平成22年6月7日
場 所 パシフィコ横浜
参加生徒 河越奈沙、西真里奈（生物部）

<目 的>

ダイコン多様性コンソーシアムに参画するSSH校の生徒が、これまでの研究成果を「21st International Conference on Arabidopsis Research (ICAR2010 Yokohama)」に参加し、ポスター発表することで、英語によるプレゼンテーション能力を向上させ、将来国際的に活躍できる科学系人材の育成を図る。



<内 容>

会場には国内、世界各国からの研究者たちによる200枚を超えるポスターが掲示され、それぞれのポスターについて英語で発表（質疑応答）が行われた。発表時間はグループごとに設定されており、約2時間ずつの質疑応答時間が設けられているが、必ずしも時間通りに発表が行われるとは限らず、ポスターの横に発表者が立っていれば、いつでも質問が出来る状況でした。ポスター視聴者も、時間に関係なく掲示されているポスターを見学できた。



<引率感想>

国際研究会という大舞台で、生徒は非常によくがんばったと思います。準備段階では、英語でのポスター作成や、発表練習など、東北大学の渡辺先生をはじめ、錦江湾高校の讃岐先生、本校の英語科の松原先生やALTの先生には、大変お世話になりました。

直前の5月に入ってから本格的な準備を始めたので、とても慌ただしく、生徒の納得のいく仕上がりではなかったと思います。横浜へ向かう機内でも最後の仕上げをしていました。本番ではしっかりと質疑応答を行っていました。卒業生が視聴に來たり、海外の研究者や基調講演を行った大御所の研究者にも視聴していただくことができました。

今回の学会に参加して、いろいろな発表ポスターを見たり、いろいろな人たちと話を交わすことができ、数多くのメリットがあったと思います。
私自身もいろいろな先生方とお話しする機会があり、非常に勉強になりました。

第1回研究会

日 時 平成22年8月18日～20日
場 所 鹿児島大学理学部
参加生徒 栄大地、松田健太郎（生物部）

<目 的>

全国SSHコンソーシアムを結成し、SSH指定校等による共同研究を推進するとともに、ダイコン多様性研究の共通理解と、各校研究テーマの設定およびその内容の充実を図る。

<内 容>

○講 演

大富潤先生「科学的発想と効果的なプレゼンテーションについて」

渡辺正夫先生「世界トップ水準の研究者を目指せ!!!」

--そのために不可欠な要素とは??

○ポスターセッション

国際学会で発表した英語のポスター（4校）

継続校のポスター（10校）

○参加校交流会（軽食）

○錦江湾高校および参加校（連携校）実験計画の提示・質疑応答

○ダイコン栽培講座

○国際学会の反省会

<引率感想>

まず、3泊4日という大変ハードなスケジュールな上、初日が午後8時、2日目が午後6時と、終了時間も遅く、生徒たちは非常に疲労したと思います。その中で、ポスターセッション、発表と、よく頑張ったと思います。

今回参加した生徒は、夏休みから本格的に活動を開始した1年生2名でした。事前の部活動で研究の内容をよく理解していたので、しっかりとした発表と応答ができたと思います。特に、松田君は国際学会のポスターを英語で発表し、英語での質疑応答を行っており、今後のさらなる成長が期待されます。



第一線の研究者による講演会が2本（1本はとても実務的、もう1本はキャリア教育）あり、さらに、自分たちの発表に対して、その研究者が、本気で質問し、助言していただけるということは、すばらしい経験になったと思う。また、自分たちと同じ高校生の発表を、しかも全国レベルの研究で、いろいろな科学賞を受賞するレベルの発表を聴くこと、質問を出来ることも、いろいろな意味で彼らに刺激を与えたと思います。

ダイコンの研究会だけではなく、地元を離れ、文化がちがう場所での生活を体験できたこと自体も、彼らに大きな影響を与えたと考えられる。最終日の帰りの飛行機の時間までの間に、鹿児島県内数カ所の観光地を案内したが、その場でも彼らは積極的に質問をしていました。これも非常に大切なことだと思います。

あらゆる意味で、学んだことは多く、今後の彼らの高校生活、将来に活かしてもらえればと思っています。

第2回研究会

日 時 平成22年12月17日～18日

場 所 鹿児島大学理学部

参加生徒 北村理咲子、新道知歩（生物部）

<目 的>

連携校が集まり、SSH指定校等による共同研究を推進するとともに、ダイコン多様性研究の共通理解と各校の研究内容の充実を図る。

<内 容>

- 前半・後半2グループに分かれてのポスターセッションを2日間
- 運営指導委員の先生方によるパネルディスカッション

<引率感想>

今回は二日間連続でのポスター発表、そしてコンテスト形式であることから生徒は非常に緊張したと思う。そのような中で非常に上手にプレゼンをこなしていたように感じられた。また、メモを積極的に取ったり、他の発表を聴いて質問をしたりと、今後につながる活動ができた。次回は3月に東北大学で行われる植物生理学会での発表になるが、それまでにどの程度のデータがとれるかが問題である。他校に比べるとデータ量が明らかに不足であり、12月なので、この程度で許されたと考えられる。私自身も提案や発表があり、準備などが大変でなかなか指導できない状況となり、さらに現地でも他の教員との意見交換やいろいろな準備に追われてしまい、生徒には迷惑をかけたと思っている。非常に生徒はよくがんばった。昨年度の奨励賞から特別賞に評価が上がり、ようやく土俵に乗れたように感じた。

非常に実り多い研究会で、生徒の今後の活躍が期待される。



③成果と課題

本校は昨年度に引き続き2年目の参加となった。昨年度の実験データもあったことから、6月の国際学会にも参加のお誘いをいただいた。学会では世界各国から植物の研究者が集まり、1週間の日程で講演会やディスカッション、ポスターセッションが行われた。全体で1300人（海外からは33カ国700名）の研究者たちが集った。世界の第一線で活躍する研究者との交流は、海外での発表会に参加しているような感じがした。

研究会においては、1年間で4回の発表の機会をいただいた。プレゼンテーション能力や自己表現力の向上のためには発表することは大切であり、また、大学の先生や研究者で構成される運営指導委員の先生方や、各校の引率の先生方からの質問やアドバイスを受けることもできるような場の設定は欠かせない。この研究会において生徒たちはいろいろな面で成長したと考えられる。

一方で、第一線の発表会に参加するためには非常に多くの実験をこなし、データをまとめなければならない。また、生徒のモチベーションも大切である。この活動を続ける中で、研究を行うこと自体がハードであり、また、鹿児島県など、遠方での研究発表となるためか、発表会に参加するごとに生徒ががんばりすぎて燃え尽きてしまう傾向がある。今後は、生徒の研究意欲を高めながら、計画的に研究を進めることが望まれる。

〈5〉科学系の部活動の活性化

1) 理化部

第25回石川地区中学高校生徒化学研究発表会

日 時 : 平成22年12月23日(木・祝)

場 所 : 石川県教育自治会館

発表テーマ : 「金属葉を作る(その4)」

理化部の生徒4名が発表し、それぞれ奨励賞を受賞する。「金属葉を作る」は平成19年から継続している研究であり、今年度は白金葉の作成と実験装置の改善に挑戦した。実験装置の改善では、陽極を金属線リングに換えても銅葉が析出すること、酢酸-*n*-ブチルは必要であることを実験によって確認した。また、金や白金の金属線を陽極に使うと金葉や白金葉の合成を試みたところ、電気が流れることは確認でき、析出物が観察されたが、きれいな金葉や白金葉ではなかった。発表は生徒達が繰り返し実験した結果をまとめたもので、金属葉のきれいな写真が見事で、高い評価を受けた。他校の先生や生徒からいろいろ質問を受けたが、しっかりした受け答えをしていた。

《生徒の感想》

- 研究発表を終えてまず思ったことは、今年もこの発表会に参加できてよかったということです。私は今年で参加2年目となったのですが、去年に比べて化学の知識量も増え、少しではあるものの研究についての理解を深めることができました。後半に行われた質問にもできる限りこたえることができたと思っています。また、今年は2年生が私だけだったのですが、金属葉についてほとんど知らなかった1年生にも研究に積極的に参加してもらい、満足のいく発表ができました。
- 私は今回が最後の研究発表だったので、後輩たちには今回頂いたたくさんの助言を生かし、これからまだ残っている課題に向けて頑張りたいです。そして、私も引退までにできることはやっていきたいです。

2. 生物部

第12回いしかわ高校生物のつどい

日 時 : 平成22年12月12日(日)

場 所 : 石川県立金沢錦丘高校

発表テーマ : 「レインボー植物をつくろう」、「葉脈標本にメッキする」、「油の鮮度」、
「小松高校生物部の活動紹介」、「ダイコンの栽培と成長観察」、
「ダイコンの発芽と初期成長に与える光の影響」

本年度は七尾高校、金沢二水高校、金沢錦丘高校、星稜高校、本校の5校から約40名の生徒と10名の教員が参加した。午前各校の活動報告(発表会)が行われた。その中で、本校生物部からは、「レインボー植物をつくろう」、「葉脈標本にメッキする」、「油の鮮度」の3本の研究発表と、「小松高校生物部の活動紹介」、また、ダイコン多様性コンソーシアムで共同研究を行っている「ダイコンの栽培と成長観察」、「ダイコンの発芽と初期成長に与える光の影響」の合計6本の発表を行った。他校の生徒からの質問や、他校の生徒の発表に対する質問はもちろん、昼食時や会の終了後にも積極的に情報交換を行い、学校間での活発なコミュニケーションが行われた。また、午後からは、「知るほどに楽しい植物観察」というテーマで本多郁夫先生が講演された。左写真のガマの穂を用いた実験や、ススキとオギの穂の比較観察など、実際に観察や実験することを通して楽しい植物観察方法を伝授していただいた。



「してみてラボ参加」

「してみてラボ」は、石川県立自然史資料館が小学生から一般向けに開講している実験・観察の講座で、今年度は18回実施されている。本校生物部は、このうちの「大人のための化石講座」、「小川で水の生き物をさがそう」、「川で魚を観察しよう」、の3講座に参加した。いずれの講座も10~15名程度の参加人数に対し、専門の先生2~3名で指導に当たる充実したもので、生徒の実験、観察技術の向上につながったものと考えられる。また、身近なテーマであるため、今後、小中学生向けの実験講座を行う上での有効なヒントになった。



第74回 日本植物学会「高校生 生物発表会」で発表

日 時 : 平成22年9月11日(土)

場 所 : 中部大学

発表テーマ : 「維管束の研究」

日本植物学会の高校生部門であるポスターセッションにおいて、本校生物部の2名が発表を行った。本部門では全国から17校、22題の発表が行われた。主催者側は、これからの科学者の発掘・育成の観点から、各発表に対して6名ずつの専門家に、質問・アドバイスを依頼しており、その方々が一般の聴衆に混ざる形でそれぞれの発表を聞き、的確なアドバイスをしていた。参加する高校側としては大変ありがたい仕掛けであった。

3月の植物生理学会の時もそうであったが、大学や研究機関のポスター会場の片隅に高校生のポスター発表の場所が設定されており、高校生たちは両方のポスター発表を見ることができた。前回同様、発表本数が少ないせいか、珍しさのせいか、高校生の発表のブースの方が非常に聴衆が多く、混雑していた。

本校の発表には、植物ホルモンによる形態制御を研究されていた名古屋大学名誉教授の今関先生、維管束の形成をはじめとする、植物の形態制御を、分子生物学的手法で研究されている奈良先端科学技術大学院大学教授兼理化学研究所バイオマス工学研究プログラムチームリーダーの出村先生をはじめ、多数の大学の研究者や、高校の引率の先生方や生徒さんにおいでいただきました。大学の研究者の方の中には、本校卒業生で現在金沢大学4年の城座佳希さんもいて、自身の研究室の発表もある中、時間をみて本校のポスター発表ブースに足を運んでくれた。また、石川県立大学の博士研究員の方も、同県ということでわざわざ足をお運びいただいたが、残念ながら混雑しており、発表を聞いていただくことができなかった。



今関先生



出村先生



生徒は兩名とも、自分の言葉で発表をこなし、質問に対しても、非常に苦しそうなお顔を浮かべることもあったが、できる限りの誠意をもって、丁寧に回答をしているように見えた。

生徒の感想にもあるように、他校の発表は非常にレベルが高く、試行回数、データの量、質、時間のかけ方ともに我々が遠く及ばない状況であった。このような発表の現実をみて、刺激を受けて生徒自身が考えることは重要なことで、大きな収穫だと思う。



城座さん

また、学会という場の雰囲気だけでも、生徒にとっては大きすぎるくらいの刺激になったと思います。生徒の意欲が増した今、しっかりとモチベーションを維持して研究を続けていきたいと思っています。2名の生徒が、この経験をしっかりと活かし、未来の科学者、科学に携わる人材として社会貢献することを期待したい。

《生徒の感想》

○今日の発表では、本当に貴重な体験ができ、参加して良かったなと心から思いました。ポスターセッションは、私にとって初めての経験でとても不安でしたが、一生懸命に発表すると、聞いている人たちも興味深そうに聞いてくれてうれしかったです。また、発表する中で、大学の先生方や学者さんから、これからの研究に関するアドバイスや、研究する中で疑問に思っていたことを教えてもらい、私たちが発表して伝えるだけではなく、逆に聞いている人からも教えてもらうことが多かったので、これから研究を継続していく上でとても参考になり、充実した1日でした。また、他の学校のポスターセッションからも様々なことが学べ、また、私たちに欠けていることを見つけることができました。この発表会に参加して、これからの研究の方向が少し明確になり、意欲がわいてきました。今回学んだことを活かして、これから自分たちの研究をより良いものにするために頑張っていきたいです。

第52回 日本植物生理学会年会「高校生 生物発表会」で発表

日 時：平成23年3月22日（火）

場 所：東北大学

発表テーマ：「ダイコンの発芽に及ぼす光の影響」、「ダイコンの初期成長に及ぼす光の影響」、
「石川県におけるダイコン栽培とその観察」、「レインボー植物をつくろう」

※東日本大震災のため中止

ダイコン多様性研究コンソーシアムにおける活動

※〈4〉3) 全国SSHコンソーシアム 参照

3) 各種科学技術コンテスト

(i) 物理チャレンジ

参加者は5名であった。今後はさらに参加人数を増やしていきたい。

(ii) 全国高校化学グランプリ

全国高校化学グランプリ2010の1次選考会は、平成22年7月19日(月・祝)に全国54会場で行われた。本校からは7名が金沢大学角間キャンパスで問題に取り組んだ。思考力や読解力を必要とする難問が多く、残念ながら第1次選考通過はできなかった。

(iii) 生物チャレンジ

全国生物学コンテスト生物チャレンジ2010の1次選考会は、平成22年7月18日(日)に全国85会場で行われた。本校から2年生2名の生徒が金沢大学の会場で問題に取り組んだ。問題のレベルが高くかつ広範囲からの出題とあって、残念ながら第1次選考通過はできなかった。

(iv) 数学オリンピック

日本数学オリンピック第1次予選

日 時 : 平成23年1月10日(月・祝) 午後1時～4時

場 所 : 石川県文教会館

今年度は16名応募したが、1名体調不良で欠席し15名の参加であった。内訳は1年生3名(理数科3、普通科0)、2年生12名(理数科11、普通科1)である。2年生には今年度が最後の出場となるため、多くが応募した。理数科には、「オリンピックに挑戦するぞ」という風が起こっているようなので、その風が普通科にももっと吹いてほしい気がする。予選当日は大雪のため、交通での不便を感じることになってしまったが、予選会場には多くの受験者が集まっていた。今年の世界大会は7月オランダで開催される。

《参加生徒の感想》

- 「去年よりも高い点数をとる。」この思いを胸に、僕は数学オリンピックの予選に臨みました。それというのも、去年の経験があったからです。1点。それが去年の僕の得点です。数学オリンピックが難しいことは知っていたのですが、この結果を見たときはさすがにショックでした。後から友達に聞いてみたところ1点と0点の人しかいなかったもので、周りの人に比べて悪い結果だった、というわけではありませんでした。しかし、結果ははがきで郵送されてくるので、結果を知るときに周りに友達はいません。「3時間もかけて12点中の1点……」このとき、僕は2回目の出場を決意したのです。
- まだ今年の結果は返ってきていません。しかし、手応えからすると2点以上はとれた気がします。(気のせいでないことを祈ります。)僕はもともと数学が嫌いではないので、「数学なんか見たくもない」という人には何とも言えませんが、「苦手だけど面白いとは思う」という人や、もちろん「得意だし、面白い」という人には、ぜひ一度数学オリンピックに参加してみてほしいと思います。
- 雪がうっすらと積もり肌寒い気候の中、僕は数学オリンピックの受験会場へと向かいました。会場に到着し、軽い昼食をとってから試験に臨みました。制限時間3時間、問題数12問。最初、試験時間が3時間だと聞いたときは、絶対に長すぎると思ったが、試験が始まると時間が長いという安心感から、とてもリラックスして考えることができました。しかし、3時間という時間は、集中しているととても短く感じて、あっという間に過ぎてしまいました。
- これといった手応えもないまま、終わってしまった数学オリンピックでしたが、3時間集中して、問題に挑み続けたことは、今後の勉強の中でも活かせると思うので、今回、数学オリンピックに参加して本当に良かったです。

④ 実施の効果とその評価

1) 事業評価

(i) 概 要

運営指導委員会等で、SSH事業の取組みを充実させるためには評価方法の検討の必要性が指摘されたため、平成19年度より、事前に、育成する力（身につけさせたい力）・達成目標および方策・評価基準等を明確にした事業評価表を作成し、事前指導と事後指導の充実に努めることにした。

具体的には、下に示した表を作成して主なSSH事業と育成する力（身につけさせたい力）との関係を明確にした。そして、これを元に事業内容を見直し、事前指導・事後指導を充実させて、育成する力（身につけさせたい力）が生徒についたかを評価した。

		育成する力（身につけさせたい力）			
		科学的探究力	人間力	自己表現力	国際感覚
主 な 事 業	わくわく科学教室		○	○	
	工学部実験セミナー	○	○		
	野外実習	○	○		
	関東サイエンスツアー	○		○	
	国際科学交流韓国訪問			○	○
	国際科学交流科学高校来訪		○		○
	スーパーチャレンジ	○		○	

評価は生徒と担当者で行うこととし、評価方法はアンケート調査を基本とし、担当者による協議も行った。調査項目は、①すべての行事に共通した項目、②この事業を通して身につけさせたい力に対応する具体的な質問項目、③この事業を通して身につけさせたい力がついたかを問う項目とし、身につけさせたい力と評価の関係が明確になるように配慮した。選択肢は、肯定、否定それぞれ2段階の4段階評価（ア：肯定、イ：どちらかといえば肯定、ウ：どちらかといえば否定、エ：否定）とし、YesとNoの2段階評価も可能な形にしておいた。総評は、生徒および先生の評価に改善点を加えてまとめることとし、来年度の課題および方向性を記す欄も設けた。

各事業の事業評価表はP83～P88に、実際のアンケート調査用紙の例はP82に示した。生徒および担当者が明確な目標や目的をもって各事業に取り組むことによって、各事業評価表に示した成果があった。また、SSH運営指導委員会においてもこの方法は高く評価されたので、来年度以降、本表に基づく行事を増やしていく必要があると考えている。

(ii) アンケート調査用紙

実際のアンケート調査用紙の例を以下に示した。①すべての行事に共通した調査項目は（ア）・（カ）・（キ）、②この事業を通して身につけさせたい力に対応する具体的な質問項目は（イ）・（ウ）、③この事業を通して身につけさせたい力がついたか問う項目は（エ）・（オ）となっている。生徒を対象にこの用紙でアンケート調査を行い、事業評価を行った。

(例)

関東サイエンスツアーアンケート

このアンケートは、SSH 行事の内容をより充実させていくためのものです。皆さんの率直な意見を聞かせください。①～④の内、適当なものを○で囲んでください。

(ア) 積極的に参加できましたか。

- ①できた ②どちらかといえばできた
③どちらかといえばできなかった ④できなかった

(イ) 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。

- ①できた ②どちらかといえばできた
③どちらかといえばできなかった ④できなかった

(ウ) 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ましたか。

- ①できた ②どちらかといえばできた
③どちらかといえばできなかった ④できなかった

(エ) 今回の行事を通して科学的探究力が増しましたか。

- ①増した ②どちらかといえば増した
③どちらかといえば増さなかった ④増さなかった

(オ) 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。

- ①増した ②どちらかといえば増した
③どちらかといえば増さなかった ④増さなかった

(カ) 来年度もこの行事を実施した方がよいと思いますか。

- ①実施した方がよい ②どちらかといえば実施した方がよい
③どちらかといえば実施しない方がよい ④実施しない方がよい

(キ) 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめてください。

$$\left(\begin{array}{c} \text{ } \end{array} \right)$$

＜野外実習＞

事業名	野外実習		
対 象	1 年理数科 (40名)	実施日	8月2日(月)～8月4日(水)
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	・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。 ・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。		

身につけさせたい力

- ・科学的探究力
- ・人間力（協調性）

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。	27	7	0	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。	20	13	0	1
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。	12	20	2	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	22	11	1	0
⑤ 今回の行事を通して科学的探究力が増したか。	19	14	1	0
⑥ 今回の行事を通して協調性が増したか。	23	11	0	0
⑦ 来年度もこの行事を実施した方がよいか。	29	4	1	0
⑧ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				

〔感想〕

- ・普段では出来ない、生命の神秘に触れられる経験が出来た。
- ・ウニの発生の実験をもっと真面目にすればよかった。
- ・同じ班の人の絆が深められた。
- ・目に見えてみんなで協力できるようになった。
- ・とてもよかったけど、今後のためになる実験や観察ができてよかった。
- ・実物を見ることで科学的な関心が高まった。
- ・みんなとともに様々な観察や交流ができてよかった。
- ・資料集や教科書にのっているものを、実際に見れてよかった。
- ・水分補給の呼びかけが多くて、熱射病にならずに済んでよかった。
- ・高い関心を持つ仲間と、このような実習を行うことで、クラスの団結がよくなったと思う。
- ・この野外実習で、ウニや化石採集以外にも、いろいろな面でたくさん事を学べた。
- ・理科の先生たちと自分たちで疑問に思ったことを話し合えてよかった。
- ・みんなと協力することや一緒にがんばることができてよかった。
- ・クラスの一体感が高まった。

〔改善点〕

- ・夜暑くて眠れなかったので、クーラーを使うなど、眠れるようにしてほしい。
- ・虫が入らないような対策をしてほしい。
- ・持ち物に帽子、長ズボンを加えてほしい。
- ・水分補給が自由に出来るようにしてほしい。
- ・化石採集の時間を増やしてほしい。

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、肯定的な意見が大半を占めた。今後、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

実際に見て、触れて、生物・地学を学ぶよい機会であり、毎年理数科1年生に大変人気がある事業である。本年度は気温が高く、健康管理の面で心配もあったが、給水や暑さ対策の指導を徹底し、無事過ごすことができた。化石採集の時間を短縮したため、生徒の不満はあったが、やむを得ない判断であった。クーラーの使用に関しては、活動場所との温度差を考慮して、来年度以降も使用しないほうが良いと判断した。本年度は、事前指導の不足は否めない状況であったので、来年度は、しっかりと事前指導を行った上で、是非実施したい行事である。

(iii) 事業評価表

<工学部における実験セミナー>

事業名	工学部における実験セミナー①			
対象	2年理数科30名	実施日	8月6日(金)、7日(土)	
概要	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。			
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。			
身につけさせたい力				
・科学的探究力 ・人間力				
生徒による事業評価				
評価方法	アンケート調査(回答数30)			
調査項目	集計結果			
	ア	イ	ウ	エ
① 積極的に参加できたか。	18	9	3	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。	20	8	1	1
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。	16	9	4	1
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。	18	10	2	0
⑤ グループ活動を通して人間力が向上したか。	12	13	3	2
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	18	11	1	0
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
・ものづくりの大変さと楽しさを学ぶことができた。 ・初日の時間配分がきつかった。スケジュールに無理がある。(多数) ・自分でデザインを考え、試行錯誤するのが楽しかった。 ・宿泊施設が暑かった。クーラーがある所に変えた方がよいと思う。 ・製作する時間がもう少し欲しかった。時間が足りない。 ・取り組んでいるときは、辛いと思っても振り返れば良い経験になるということが分かった。 ・班で協力して1つのものを作り上げることがとても楽しかった。 ・大田の高校生とホームステイの受け入れをしない生徒があまりコミュニケーションできなかった。 ・SSR行事の中では一番楽しめた。 ・宿舎が暑いので飲み物を支給して欲しい。				
担当者による事業評価				
評価方法	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。			
総評				
アンケートの集計結果を見ると、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、難解な課題に対しても多くの生徒が積極的な取り組みをしていた。多くの生徒が目標に「グループで協力すること」を掲げていたが、回答③及び⑤に表れるように、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は大多数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。				
来年度に向けての課題				
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のぞんだのであるが、韓国の生徒との交流の時間や、共同研究の中間発表の時間を入れたりすると時間的な制約が増え、生徒たちが橋づくりにじっくり取り組み、強度を体感したりする時間が不足した。一方、過年度の反省点から韓国高校生との交流の時間は確保できた。来年度は、並行して行われている韓国高校生との科学交流のプログラムとの日程調整を行い、交流とセミナーの両者がさらに充実するような計画が必要である。				

事業名	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）			
対象	2年理数科30名	実施日	8月6日（金）、7日（土）	
概要	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。			
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。また、外国人指導者（本校ALT2名、他校ALT1名、金沢工大米国人講師2名）たちとの交流を通して国際感覚を身につける。			
身につけさせたい力				
・表現力 ・国際感覚				
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 原稿作成または発表に積極的に参加できたか。	12	8	5	4
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。	5	9	9	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。	7	12	7	3
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。	5	13	7	4
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。	6	11	6	6
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	16	9	3	1
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	・英語プレゼンの原稿・パワーポイント作成の時間が足りなかった。（多数） ・このセミナーのメインが橋づくりなのか、プレゼンなのかをはっきりさせてほしい。 ・コミュニケーション能力をもっと向上させたいと強く思った。 ・班で協力する大切さと面白さを学べて良かった。 ・練習の大切さがよくわかった。 ・もう少しパワーポイントを上手くまとめたかった。 ・英語は理系でも必要であることがわかった。これを機に置いて英語も勉強したい。			
担当者による事業評価				
評価方法	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。			
総評				
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。しかし、②の答えが示すように、「英語で発表する」ことに関して、十分な達成感を得られなかった生徒が半数いる。これは自らの英語運用能力に厳しい評価を下しているためともいえる。一方、⑦（自由記述）の回答において「時間が足りなかった」と答えた生徒が多数いたことからわかるように、時間的な制約が生徒の活動を阻害してしまっていたこともうかがいしれる。参加したALTの指摘にもあったが、プレゼンの準備のための時間が不足していたのみならず、プレゼンの練習の時間も不足していたものと思われる。一方、「国際感覚」を身につけることに関しては、昨年度よりも高い評価が出ている。				
来年度に向けての課題				
過年度の反省から、韓国の科学高校の生徒との交流の時間を複数箇所設けたが、それがむしろ時間的制約を増やす結果となってしまった。この反省点を踏まえ、来年度はこの「工学部における実験セミナー」と並行して行われる韓国高校生との科学交流の両方の行事日程の組み合わせを工夫する必要がある。生徒の橋の作成、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すれば、英語力のない生徒も「英語で発表する」ことに対する達成感を得ることができると思う。韓国大田科学高校の生徒との交流事業との調整を行い、この事業が交流の要となるような工夫が必要である。				

＜関東サイエンスツアー＞

事業名	関東サイエンスツアー			
対象	1年理数科（40名）	実施日	9月29日（水）～10月1日（金）	
概要	・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。 ・JAXA宇宙航空研究開発機構で施設研修を行う。 ・10名程度の小グループに分かれての施設研修（高エネルギー加速器研究機構等の4施設）を行う。 ・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。			
目的	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。			
身につけさせたい力	・科学的探究力 ・自己表現力			
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。	29	11	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。	18	17	5	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。	23	17	0	0
④ 今回の行事を通して科学的探究力は増したか。	30	9	1	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。	18	18	3	1
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。	○スケジュールがきつくて大変だったけど、どこの施設もすばらしく常に学ぶことができた。3日間はとても充実していた。 ○楽しかったが、どの施設でも時間に余裕がなかったように感じた。 ○充実した3日間だった。科学に興味を持てたし、面白かった。 ○最先端のものを見られるのも大きいけど、それ以上に最先端の人と話せるのが大きい。話をしていると疑問が次々と頭に浮かんでくる。 ○飽きもしないが、事前学習を今回しなかった所もするべきだと思う。そうすればさらに理解が深められると思う。 ○メモする力がついた。 ○自分の気持ちや考えがけっこう変わったのでためになったと思う。 ○自分の進路について真剣に考えることができた。 ○とても楽しくて科学技術ってすごいものなのだとということが分かった。自分もそんな研究ができれば楽しいだろうなと思った。 ○とても刺激を受けた。積極的な姿勢で学べたのでこれからは活きてくると思う。 ○いろいろな施設を訪問することで科学の面白さを改めて感じた。お世話になった方々に感謝したいし、今後も活かしてゆきたい。			
担当者による事業評価				
評価方法	アンケート調査結果を元に協議する。			
総評	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97.5%、自己表現力が増したと考える生徒は90%と非常に良好な結果となった。 評価：④（科学的探究力）はA、⑤（自己表現力）はAである。 非常に厳しいスケジュールで、内容豊富であるが、生徒たちは3日間、集中力を切らすことなく取り組めたようである。現場を見て、研究者と対話することによって、未来の科学者となるための意識改革ができたものと信じている。			
来年度に向けての課題	関東方面に変わって4回目となった。研修先は精選され、ほぼ固定化しつつある。いずれの施設も非常に好意的で、生徒の意欲をかき立てるプログラムを用意してくれる。しかし、1つ1つの施設にかけられる時間が短いので、交通手段や宿泊地を再考し、さらなる時間の確保を行いたい。また、施設での研修をさらに有意義に、また、コンパクトに行うためにも事前指導、学習の深化を図りたい。 今回初めて行った取組は、宿舎での本校卒業生によるパネルディスカッションと、バス移動中の研修DVDの鑑賞であったが、非常に有意義であったので、今後も継続したい。			

<スーパーチャレンジ>

事業名	スーパーチャレンジ		
対 象	2年理数科（35名）	実施日	毎週水曜日6限目
概 要	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。		
目 的	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。		

身につけさせたい力

- ・科学的探究力
- ・自己表現力

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。	18	13	2	2
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。	10	17	5	3
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。	18	14	1	2
④ 自然の事物・現象に対する科学的探究力が増したか。	13	16	3	3
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。	17	15	0	3
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	23	8	1	3
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。	・研究する時間がもう少しあれば良かったと思う。 ・10分の発表時間は短い。 ・研究、実験だけでなく、それを発表する自己表現力を養うための時間もあり充実していた。 ・通常の授業では取り扱われない事をできて良かった。 ・グループによって人数がアンバランスすぎたような気がする。 ・理科や数学に対して関心が深まったので良かった。 ・実験等が難しい。 ・自分の成長がはなはだしかった。 ・テーマによって残らなければ全然終わらないことがあるのはどうか。 ・今回の課題研究を通して、色々な力がついたと思う。 ・時間がちょうどよかった。 ・メンバーと仲良くなれてよかった。 ・みんな頭の回転がはやいのでとても毎時間刺激をうけた。 ・何事も興味があることを行うのは大切だということが分かった。			

担当者による事業評価

評価方法 生徒の課題解決の能力や態度およ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。

総評

アンケートの集計結果①より⑨割近く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8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8割以上いる。
評価：④（科学的探究力）はA、⑤（自己表現力）はAである。
課題研究中うまく活動できなかったと答える生徒がやや多かった一方で、自己表現力においては、主体的に創意工夫を行えたとする生徒が増している。

来年度に向けての課題

本年度はレポートの提出期限が新人大会前と重なってしまい、生徒が部活との板挟みになってしまった。来年度はこのようなことがないように、発表会とレポート提出期限の設定に配慮しなければならない。
また、本年度からポスター作成も行ったが、急に決定したこともあり、パワーポイントと同じ内容にとどめざるをえなかった。来年度は、ポスター作成にも力を入れ、また、今年度できなかったポスター発表をする機会をつくり、さらなるプレゼンテーション能力の向上に努めたい。

<韓国・大田科学高校との科学交流>

事業名	韓国・大田科学高校との科学交流（韓国訪問）		
対 象	2年理数科4名（男子3名 女子1名）	実施日	12月19日（日）～22（水）
概 要	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。		
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。 ・英語を通じた科学交流により、韓国のスーパーエリートから様々な刺激を受けながら、英語による研究能力を高める。		

身につけさせたい力

- ・表現力（英語によるプレゼンテーション能力）
- ・国際感覚を身につけ、異文化を理解する力
- ・共同研究するための人間力

生徒による事業評価

評価方法 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。	3	1		
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。		2	1	1
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か。	3	1		
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。	3	1		
⑤ 今回の事業を通して国際感覚が身についたか。	3	1		
⑥ 今後もこの行事を実施した方がよいか。	3	1		
⑦ 今回の行事の改善点や感想を簡潔にまとめよ。				
・日常会話からプレゼンテーションまで全て英語で行うことで、多くの表現を学ぶことができた。 ・多くの科学施設を訪問することができ、科学的関心が高まった。 ・科学高校の生徒の研究発表を見て、研究の進め方も学ぶことができた。 ・海外で使われている日本の技術を見て感心し、同時に私も世界で使われる技術を作り出せる人材になれるといいなと思った。 ・ホームステイを通して、異国の文化に触れることができ、とても貴重な体験をすることができた。				

担当者による事業評価

評価方法 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。

総評

母集団の数は小さいものの、アンケートの集計結果を見ると、おおむね高い評価が出ており、参加した生徒たちの満足度は高かったものと思われる。特に英語による発表は、出国前の準備の段階から生徒たちは苦勞を重ね、直前まで準備や練習をしていたため、発表後の充実感は大きかったと思われる。また、英語を使用した科学交流やホームステイは生徒たちが国際感覚を身につける上で大きな体験となった。評価：④（英語で表現する力）はA、⑤（国際感覚の涵養）はAである。

来年度に向けての課題

今年度の事業に関しては参加希望者が少なく、参加者募集の段階で困難な点が多かった。参加者に相互のホームステイが義務づけられていることが参加者増加につながらない原因と思われる。来年度以降に関しては、ホームステイを縮小した新しい様態での事業計画を相手校と共に調整中である。
一方、今年度からの新しい試みとして、韓国との共同研究のプロジェクトを試行した。共同研究に関しては、一昨年も試行したが、韓国側の担当者の指導に頼るところが多く、しっかりとした体制が整える必要がある。今後、この共同研究推進のためのプログラムのあり方を検討しなければならない。

2) S S H事業に関する聞き取り調査

(i) 概 要

運営指導委員会等において、S S H各事業が生徒の能力の育成に関して有効に機能しているかを検証することの必要性が指摘されていた。本校のS S Hも5年目を迎えたこともあり、卒業生を含めて在校生に聞き取り調査（アンケート調査）を実施して、S S H事業の有効性や生徒の現状把握に努めることにした。

具体的には、次に示した項目についてアンケート調査を実施後、生徒一人一人に対して聞き取り調査を6月と1月に実施して、その結果をまとめた。

(ii) 聞き取り調査（アンケート調査）の質問項目

卒業生と在校生で多少、表現を変えた部分はあるが、次の9項目について調査した。

- 理数科であることに満足していますか。
- 志望学部はどこですか。
- 好きな教科・科目は何ですか。
- 嫌いな教科・教科は何ですか。
- 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。
- S S Hに関する授業および行事のうち、良かったと思うものを選んでください。
- これから実施されるS S H授業および行事のうち、興味のあるものを選んでください。

(iii) 集計結果

卒業生、在校生（6月、1月）の聞き取り調査の集計結果である。

平成22年度 SSH事業に関する聞き取り調査集計結果（卒業生）

○調査対象および実施日

	対象者数	回答者数	回収率	実施日
19年4月入学 22年3月卒業	40名	40名	100%	平成21年12月22日

1 理数科であったことに満足していますか。

	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
22年度卒業生	11人(27.5%)	25人(62.5%)	4人(10.0%)	0人(0%)

2 数学・理科等の授業時間が多いことについてどう思いましたか。

選択肢	A: 大変よい	B: よい	C: あまりよくない	D: よくない
22年卒業生	5人(12.5%)	31人(77.3%)	1人(2.5%)	1人(2.5%)

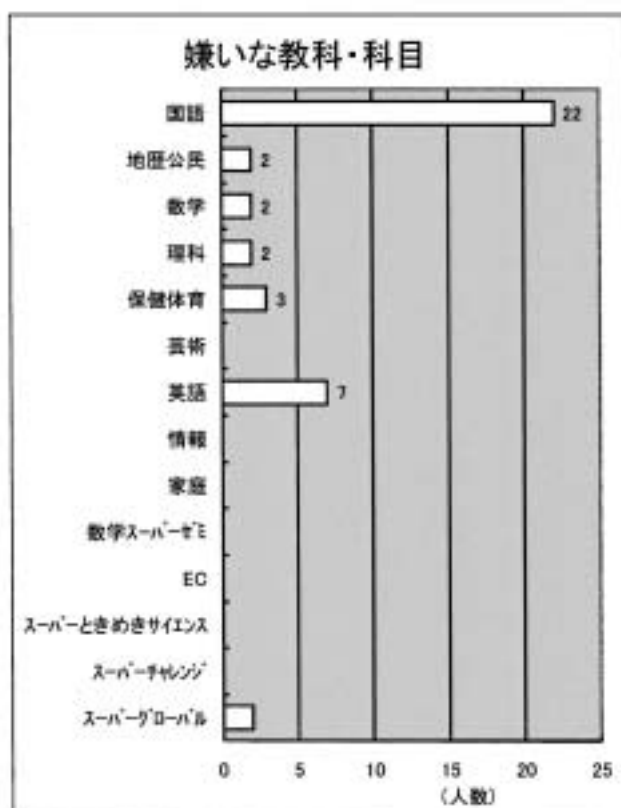
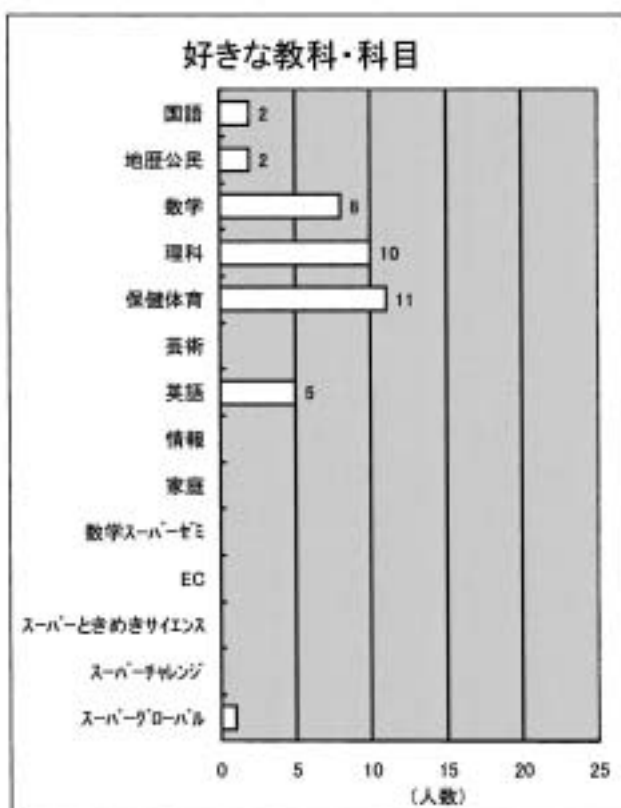
無回答2人

3 好きであった教科と嫌いであった教科を選んでください。

	好きな科目	嫌いな科目
国語	2人(5.0%)	22人(55.0%)
地歴公民	2人(5.0%)	2人(5.0%)
数学	8人(10.0%)	2人(5.0%)
理科	10人(25.0%)	2人(5.0%)
保健体育	11人(27.5%)	3人(7.5%)
芸術	0人(0%)	0人(0%)
英語	5人(12.5%)	7人(17.5%)
情報	0人(0%)	0人(0%)
家庭	0人(0%)	0人(0%)
数学スーパーゼミ	0人(0%)	0人(0%)
EC	0人(0%)	0人(0%)
スーパーときめきサイエンス	0人(0%)	0人(0%)
スーパーチャレンジ	0人(0%)	0人(0%)
スーパーグローバル	1人(2.5%)	2人(5.0%)

好きな科目で

無回答1人



4 授業および行事のうち、良かったものを選びなさい。(複数回答可)

スーパーときめきサイエンス	4 人 (10.0%)
数学スーパーゼミ I	3 人 (7.5%)
EC I	4 人 (10.0%)
生物・地学野外実習	26 人 (65.0%)
関東サイエンスツアー	37 人 (92.5%)
スーパーチャレンジ	8 人 (20.0%)
数学スーパーゼミ II	4 人 (10.0%)
EC II	3 人 (7.5%)
工学部における実験セミナー	26 人 (65.0%)
韓国・大田科学高校との科学交流	17 人 (42.5%)
スーパーグローバル	4 人 (10.0%)
全国 SSH 生徒研究発表会 (横浜)	9 人 (22.5%)

平成22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	回答者数	回収率	実施日
3年理数科 (8H)	40名	40名	100%	6月18日(金)
2年理数科 (8H)	35名	35名	100%	6月17日(木)
1年理数科 (8H)	40名	40名	100%	6月16日(水)

1 理数科に入学できたことに満足していますか。()内は今年度%と人数の対前年比

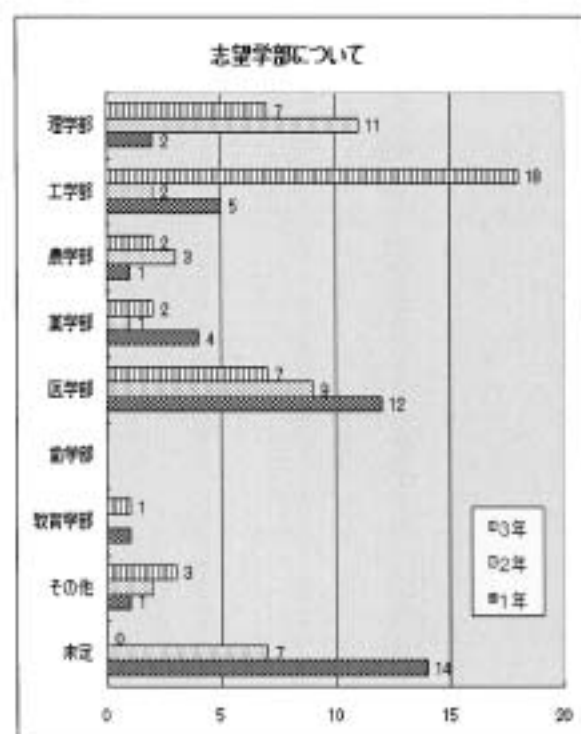
	A: 大変満足 している	B: 満足している	C: あまり満足 していない	D: 不満である
3年	7人(17.5%・+2)	26人(65.0%・+2)	3人(7.5%・+2)	1人(2.5%・+1)
2年	12人(34.3%・+4)	17人(48.6%・+5)	4人(11.4%・+5)	0人(0%・+1)
1年	23人(57.5%・+15)	13人(32.5%・+10)	1人(2.5%・+3)	0人(0%・+0)

無回答：3年生…3名、2年生…2名、1年生…4名

2 志望学部はどこですか。

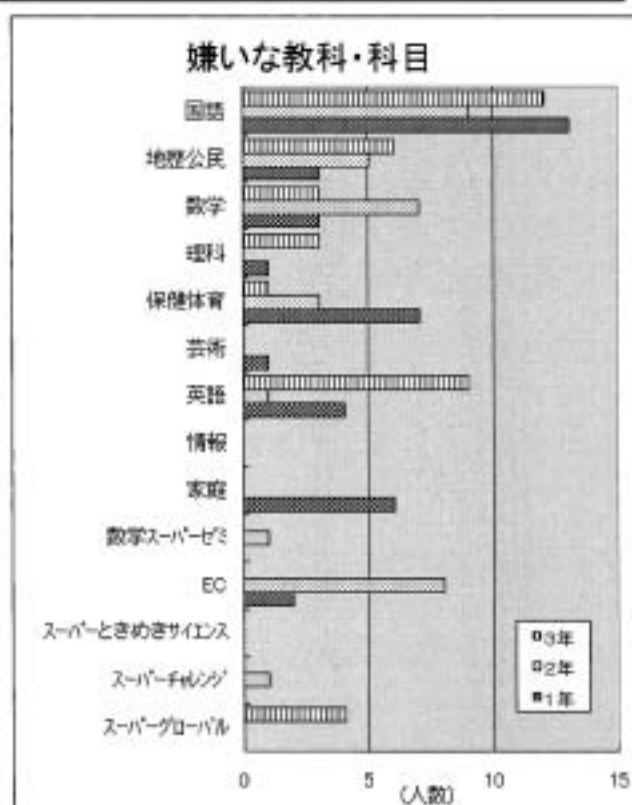
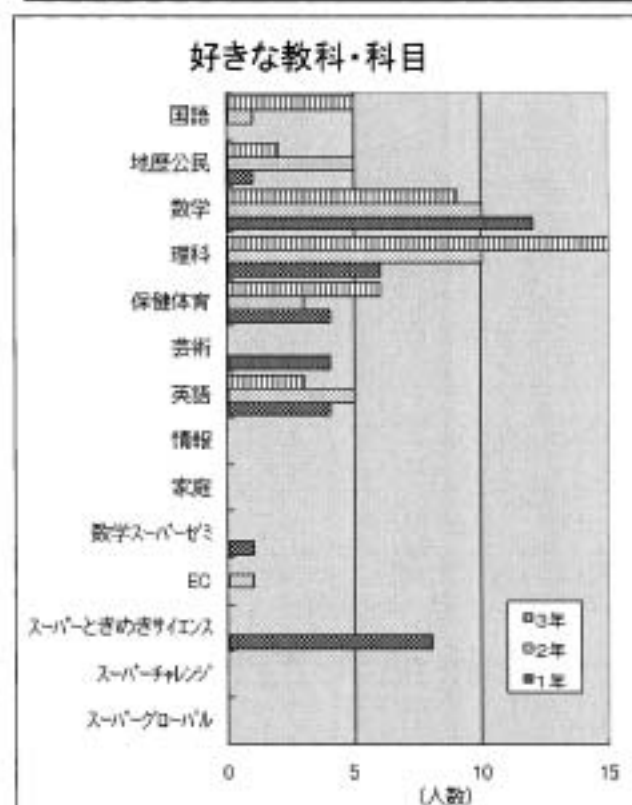
()内は人数の対前年比

	3年	2年	1年
理学部	7人(-1)	11人(+3)	2人(-3)
工学部	18人(+5)	2人(-13)	5人(+3)
農学部	2人(-5)	3人(-1)	1人(-1)
薬学部	2人(±0)	1人(-1)	4人(+2)
医学部	7人(±0)	9人(+2)	12人(+7)
歯学部	0人(±0)	0人(±0)	0人(±0)
教育学部	1人(±0)	0人(±0)	1人(+1)
その他 (史学、経済、看護)	3人(+2)	2人(+2)	1人(±0)
未定	0人(-1)	7人(+3)	14人(-4)



3 好きな教科と嫌いな教科を選んでください。()内は%

	好きな科目			嫌いな科目		
	3年	2年	1年	3年	2年	1年
国語	5人(12.5)	1人(2.9)	0人(0)	12人(52.5)	9人(25.7)	13人(32.5)
地歴公民	2人(5.0)	5人(14.3)	1人(2.5)	6人(7.5)	5人(14.3)	3人(7.5)
数学	9人(22.5)	10人(28.5)	12人(30.0)	3人(7.5)	7人(20.0)	3人(7.5)
理科	15人(37.5)	10人(28.5)	6人(15.0)	3人(2.5)	0人(0)	1人(2.5)
保健体育	6人(15.0)	3人(8.6)	4人(10.0)	1人(7.5)	3人(8.6)	7人(17.5)
芸術	-----	-----	4人(10.0)	-----	-----	1人(2.5)
英語	3人(7.5)	5人(14.3)	4人(10.0)	9人(17.5)	1人(2.9)	4人(10.0)
情報	-----	-----	0人(0)	-----	-----	0人(0)
家庭	-----	-----	0人(0)	-----	-----	6人(15.0)
数学スーパーゼミ	-----	0人(0)	1人(2.5)	-----	1人(2.9)	0人(0)
EC	-----	1人(2.9)	0人(0)	-----	8人(22.9)	2人(5.0)
スーパーときめきサイエンス	-----	-----	8人(20.0)	-----	-----	0人(0)
スーパーチャレンジ	-----	0人(0)	-----	-----	1人(2.9)	-----
スーパーグローバル	0人(0)	-----	-----	4人(5.0)	-----	-----
無回答	-----	-----	-----	2人(5.0)	-----	-----



4 数学・理科等の授業時間が多いことについてどう思いますか。

() 内は今年度%と人数の対前年比

	A: 大変よい	B: よい	C: あまりよくない	D: よくない
3 年	10 人 (25.0%・+ 5)	27 人 (67.5%・- 5)	1 人 (2.5%・- 2)	2 人 (5.0%・+ 2)
2 年	12 人 (34.3%・+ 3)	17 人 (48.6%・- 6)	4 人 (11.4%・- 2)	1 人 (2.9%・± 0)
1 年	13 人 (32.5%・+ 3)	24 人 (60.0%・+ 2)	3 人 (7.5%・± 0)	0 人 (0%・± 0)

無回答：2 年生… 1 名

5 授業および行事のうち、良かったものを選びなさい。(複数回答可)

() 内は今年度%と人数の対前年比

	3 年	2 年
スーパーときめきサイエンス	11 人 (27.5%・+ 3)	11 人 (31.4%・+ 5)
数学スーパーゼミ I	4 人 (10.0%・± 0)	5 人 (14.3%・- 2)
EC I	3 人 (7.5%・- 1)	5 人 (14.3%・+ 5)
生物・地学野外実習	23 人 (57.5%・- 4)	24 人 (68.6%・+ 3)
関東サイエンスツアー	38 人 (95.0%・- 2)	31 人 (88.9%・- 5)
スーパーチャレンジ	6 人 (15.0%・- 4)	
数学スーパーゼミ II	3 人 (7.5%・- 1)	
EC II	7 人 (17.5%・+ 4)	
工学部における実験セミナー	27 人 (67.5%・+ 4)	
韓国・大田科学高校との科学交流	-----	
スーパーグローバル	0 人 (0.0%・- 3)	
全国 SSH 生徒研究発表会(横浜)	3 人 (7.5%・- 5)	

3) レーダーチャートの活用

(i) 概 要

昨年度の運営指導委員会において、「身につけさせたい4つの力について、『ついた』『つかなかった』の○×評価ではなく、その内容をいくつかの項目に分けてどの段階までできるようになったか自己評価させてはどうか。」および「その際にレーダーチャートを利用するのによいのではないか。」の意見が出された。そこで、今年度、入学時から卒業までに各生徒の4つの力の伸長の度合いを追跡して分かりやすく示すためにレーダーチャートによる分析方法を試行した。

(ii) 調査項目について

先ず4つの身につけさせたい力(科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性)をそれぞれ以下の4つの項目に細分化した。

○科学的探究力 … a. 科学に対する興味・関心、b. 論理的思考力、c. 観察力・洞察力、
d. 実験観察の技能

○人間力 … e. 創造性・独創性、f. 自主性・やる気、g. 協調性・倫理観、
h. リーダーシップ

○自己表現力 … i. レポート作成能力、j. スライド作成能力、k. プレゼンテーション能力、
l. 対話力

○国際性 … m. 国際感覚、n. 英語によるコミュニケーション能力、o. 異文化理解、
p. 自尊心・自己肯定感

次に、細分化した項目について、3年生は4段階(0:現在のところ身につけていない、1:少し身につけている、2:身につけている、3:十分身につけている)、1・2年生は3段階(0~2)で自己評価させた。そして、細分化した項目の平均値をそれぞれの4つの力の値とした。

例 : 人間力の値は、創造性・独創性、自主性・やる気、協調性・倫理観、
リーダーシップの値の平均値とした。

創造性・独創性=1、自主性・やる気=2、協調性・倫理観=1、
リーダーシップ=1の場合

$$\text{人間力の値} = (1 + 2 + 1 + 1) \div 4 = 1.25$$

レーダーチャートを活用して、各生徒の結果と平均値を同じグラフに併記することにより、個人の特徴がわかりやすくなると考えられる。

4つの力の伸長の度合い(レーダーチャートの活用例)

個人別到達度

学籍氏名	科学的探究力	人間力	自己表現力	国際性
1801小松 太郎	1.5	1.5	1.25	0.5
1801小松 太郎	1.75	1.75	1.25	1.75
2801小松 太郎	3	3	2.25	3
3801小松 太郎	3.75	3.75	3.25	3

到達度の平均

	科学的探究力	人間力	自己表現力	国際性
1年生平均	0.96	0.82	0.57	0.56
1年生平均	0.96	0.86	0.59	0.61
2年生平均	1.11	0.96	0.82	0.69
2年生平均	1.17	1.01	0.80	0.76
3年生平均	1.82	1.74	1.75	1.38
3年生平均	1.86	1.77	1.77	1.41

今年度よりSSI事業を通して生徒個人の4つの力がどれだけ伸長したかを調査することをはじめた。

まず、身につけさせたい4つの力をそれぞれ4つの要素に細分化した。(例：科学的探究力の要素は、科学に対する興味・関心、論理的思考力、観察力・洞察力、実験観察の技能の4つ)

次に、細分化した要素について第1学年は3段階(0～2)、第2・3学年では5段階(0～4)で自己評価させ、その平均値を4つの力の値とした。(例：科学に対する興味・関心＝2、論理的思考力＝1、観察力・洞察力＝2、実験観察の技能＝1の場合、科学的探究力の値は、 $(2+1+2+1)÷4=1.5$)

レーダーチャートを活用して個人の特徴を分かちやすく表現し、各学年での調査結果を累積することにより生徒個人の4つの力の伸長の度合いの変化を追跡調査する予定である。また、教師の評価を加えて各生徒に示すことにより、自主的な努力を促す予定である。

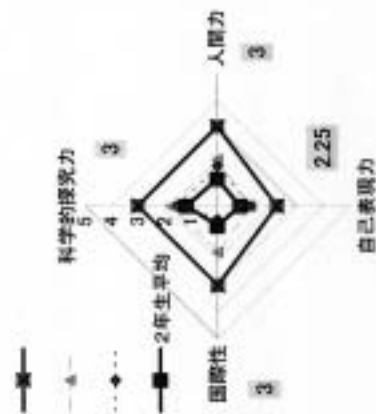
小松 太郎(1年6月)



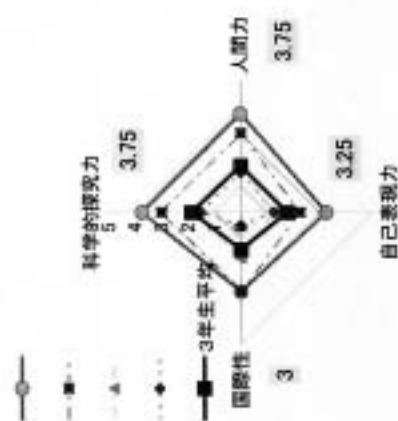
小松 太郎(1年1月)



小松 太郎(2年1月)



小松 太郎(3年1月)



4) 今後の課題

今後、事業評価表を活用したり、在校生と卒業生に対する聞き取り調査から得られた意見を利用したりしてSSH事業を充実・改善していく必要がある。

また、1年生の6月と1月、2年生1月、3年生1月の4回の調査結果を累積して、SSH事業を通して生徒一人一人の4つの力が入学から卒業までにどれだけ伸長したかを定量的に追跡していく予定である。さらに、複数の教員による評価も実施し、自己評価と教員の評価のすり合わせを面談等を行うことにより、生徒に自主的な努力を促し、生徒一人一人の力を伸長させる効果的な指導に努めたい。

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〉学校設定科目

1) スーパーときめきサイエンス

年度	分野	内 容
18 年度	地学①	【校外学習】 （地学選択生徒対象） 日 時：平成18年7月15日（土） 場 所：金沢大学理学部 講 師：長谷部徳子氏（金沢大学理学部 助教授） テーマ：「鉱物に自然放射能がつけた傷を観察し、年代を測定してみよう」（実験）
	物理①	【特別講義】 日 時：平成18年9月27日（金） 場 所：本校理数科講義室 講 師：神田健三氏（雪の科学館館長） テーマ：「中谷宇吉郎と雪の結晶」（講義と実験）
	物理②	【特別講義】 日 時：平成18年10月25日（金） 場 所：金沢工業大学 講 師：饗庭 貢氏（金沢工業大学 教授） テーマ：「雷の発生と電気エネルギー」（講義と実験）
	化学①	【特別講義】 日 時：平成19年3月9日（金） 場 所：本校化学講義室 講 師：三宅幹夫氏（北陸先端科学技術大学院大学 教授） テーマ：「先端的なテクノロジー—金属ナノ粒子の構造・配列制御とその応用」（講義）
	化学②	【特別講義】 日 時：平成19年3月15日（木） 場 所：金沢大学薬学部 講 師：加藤将夫氏（金沢大学大学院 助教授） テーマ：「飲んだ薬はどこへ行く？薬の運び屋タンパク質が決める効果と副作用」（講義と実験）
	化学③	【通常授業】 テーマ：物質の魅力を探る 実験1 成分元素の検出 実験2 コーヒーの蒸留と化学カイロづくり 実験3 風邪薬（アセトアニリド）の合成 実験4 金を使って赤色のコロイド溶液をつくる
19 年度	物理①	【特別講義】 日 時：平成19年12月13日（木） 場 所：本校理数科講義室 講 師：神田健三氏（雪の科学館館長） テーマ：「中谷宇吉郎と雪の科学」（講義） 「雪の結晶作り・ダイヤモンドダストなど」（講義と実験）

	化学①	【特別講義】 日 時：平成20年2月12日（火） 場 所：北陸大学薬学部 創薬化学教室 講 師：栗田城治氏（北陸大学薬学部 教授）、他5名 テーマ：「薬を作ってみよう！フェナセチンなどの解熱鎮痛剤の合成」（講義と実験）
	化学②	【通常授業】 テーマ：物質の魅力を探る 実験1 コーヒーの蒸留と硝酸カリウムの再結晶と化学カイロづくり 実験2 成分元素の検出とペーパークロマトグラフィー 実験3 イオンからなる物質の性質 実験4 風邪薬（アセトアニリド）の合成と再結晶
20 年度	生物①	【特別講義】 日 時：平成20年10月17日（金） 場 所：本校理数科講義室 講 師：大山莞爾氏（石川県立大学 教授） テーマ：「なんでなの～生物の不思議～」（講義）
	生物②	【特別講義】（創立記念特別講演） 日 時：平成20年10月27日（月） 場 所：小松市公会堂大ホール 講 師：日高敏隆氏（総合地球環境学研究所顧問、元滋賀県立大学学長） テーマ：「ぼくのしてきた研究」（講演）
	物理	【通常授業】 テーマ：電気と光の性質 ・静電気の実験（静電気の起こし方、静電誘導） ・電流（電位の考え方、オームの法則） ・真空放電（ガスイスラー管、ネオン管、アルゴン管等の観察） ・電磁力（モーターの原理） ・電磁誘導（変圧器、トムソンリング、渦電流の実験） ・電磁波（赤外線、電波の実験） ・光の性質（偏光、散乱、分散の観察）
	化学	【特別講義】 日 時：平成21年1月28日（水） 場 所：北陸大学薬学部 薬品物理化学教室 講 師：上森良男氏（北陸大学薬学部 教授）、他2名 テーマ：「金属錯体の反応と色」（講義と実験）
21 年度	生物①	【特別講義】 日 時：平成21年12月18日（金） 場 所：本校理数科講義室 講 師：渡辺正夫氏（東北大学大学院 生命科学研究科 教授） テーマ：「アブラナの自家不和合性」（講義）
	生物②	【特別講義】 日 時：平成22年2月3日（水） 場 所：本校生物実験室 講 師：中谷内修氏（石川県立大学 生物資源工学研究所 DNA 分析技術教育センター助教） テーマ：「DNAを抽出してみよう」（講義と実験）

	生物③	【通常授業】 日 時：平成22年2月15日（月） 場 所：本校 生物実験室 テーマ：「遺伝子組み換え実験～光る大腸菌をつくる～」(講義と実験)
	物理①	【通常授業】 テーマ：電気の基礎 ・ 静電気の実験（静電気の起こし方、静電誘導、箔検電器の実験） ・ 電流（電気抵抗、オームの法則） ・ 磁気力（磁場の考え方、電流がつくる磁場） ・ 電磁力（モーターの原理） ・ 電磁誘導（発電機の原理）
	化学①	【通常授業】 テーマ：物質の分離・精製、化学結合 ・ 物質の分離・精製（海水と砂のろ過、ヨウ素の昇華） ・ 同素体（硫黄の同素体をつくる） ・ イオン結晶（金属ナトリウムの観察、塩化ナトリウムの融点） ・ 共有結合（分子模型の作成） ・ 物質質量（アボガドロ数を測定により求める） ・ 化学反応の量的関係（炭酸カルシウムと塩酸の反応）
	化学②	【特別講義】 日 時：平成22年2月10日（水） 場 所：北陸大学薬学部 講 師：中川輝昭氏（北陸大学薬学部医療薬学教育センター 教授）、他8名 テーマ：「あなたは未来の薬剤師」(講義と実習)
22 年度	物理①	【通常授業】 テーマ：＜力学分野＞力学の基礎、＜原子分野＞放射線の科学 ＜力学分野＞ ・ 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） ・ 落体の運動（自由落下、鉛直投げ下ろし、鉛直投げ上げ） ・ 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） ＜原子分野＞ ・ 原子の構造（原子核の構成と電子、同位体） ・ 放射性の科学（放射線の種類、半減期、放射性崩壊、放射線と私たちの生活）
	物理②	【通常授業】 日 時：平成22年11月15日（月） 場 所：本校物理実験室 テーマ：「霧箱を使って放射線の軌跡を見てみよう」(講義と実験)
	化学①	【通常授業】 テーマ：食塩の科学 ・ 食塩の融解実験 ・ 岩塩のへき開 ・ 電気ペンを作ろう

	化学②	【特別講義】 日 時：平成23年1月12日（水） 場 所：北陸大学薬学部 講 師：栗田城治氏（北陸大学薬学部 教育能力開発センター 教授）、他6名 テーマ：「人工甘味料サッカリンの合成」（講義と実験）
--	-----	---

※以上に加え、生物・地学分野を学ぶ野外実習も5年間実施してきた。これについては別項目で総括する。

理数科1年生の学校設定科目である「スーパーときめきサイエンス」は実験を通して理科4分野を体験的に学習し、大学等の研究者による講義、実験指導を受ける一方、基本的な観察・実験手法の習得を重視してきた。この科目が果たした大きな役割は何より生徒たちの科学に対する興味・関心を高め、大学のどの学部に進むかという進路選択の参考になったことである。

また、特別講義でお世話になった外部講師の方々には、「スーパーチャレンジ（課題研究）」、科学系部活動の研究でもご指導をいただき、本校のSSH事業に対して幅広いご協力をいただいた。このような協力関係を築けたことも大きな成果と言える。

第2期でこの科目は「総合科学」「ときめき理数科学」へと引き継がれることになる。今後も第1期での成果を生かし研究開発を深めてゆきたい。

2) 数学スーパーゼミ

数学スーパーゼミ I (1 年生対象)

○平成 18 年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
多面体を使ってサッカーボールを作ってみよう	川崎 創司郎	- 凸多面体の面、辺、頂点にある「オイラーの多面体定理」を発見する。 - サッカーボールを作る。
トランプの切り方に数学的な考察をしよう	板東 健寿	- トランプ切りの枚数を 10 枚から増やし、その法則を発見する。 - 完全シャッフルについて考察する。
暗号についての基礎から自分で暗号を作ってみよう	大島 崇	- R S A 暗号の紹介 - 暗号化と復号化とその演習
三山崩しのゲームについてその必勝法を見つけよう	大井 智彦	- 三山くずしのゲームの必勝法を探す。 - 必勝法の検証 - ルールを変えた必勝法を考える。

○平成 19 年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
サッカーボールと多面体の秘密	荒納健太郎	- 正五角形の作図法を考える。 - サッカーボールを作る - いろいろな多面体の面、辺、頂点の数を数える。 - オイラーの多面体定理を使った正多面体の証明
トランプに潜む数理	板東 健寿	10 枚のトランプきりの法則を見つける。 - 一般の n 枚のトランプ切りの法則を見つける。 - 完全シャッフルの法則を見つける。
指数関数と物理	吉本 達治	- 指数法則を整数に拡張する。 - 指数を有理数まで拡張する。 - グラフの説明と半減期測定

○平成 20 年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
指数関数	若山 悟	- 新聞紙の折り曲げ、太陽のフレアの観測時刻など身近な指数法則 - 音階、放射性元素の半減期、遺跡の年代測定など指数法則の応用 - グラフ電卓を活用してネピア数を調べる。
数 列	竹下 明秀	- 等差数列の和を視覚的にとらえる。 - 等比数列の和を視覚的にとらえる。 - 三角数、四角数、フィボナッチ数などいろいろな数列にふれる
正多面体	川之上泰則	- 正五角形の作図 - サッカーボールの作成 - オイラーの多面体定理の証明

○平成21年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
生活の中にある指数・対数	高野 英樹	- 元利均等返済の返済額を計算する。 - 指数計算は恐ろしい話。 - 体で感じる対数。
芋虫ヘンリー君(2次関数)	若山 悟	- 通路を通る長方形の最大値を求めることと通路の作成。 - 通路を通る面積最大の図形を粘土で作成 - 二次関数を使って最大の証明を与える。
トランプの切り方に潜む数理	板東 健寿	10枚のトランプ切りの配置を考える。 - 一般にカード切りを何回繰り返すと元の戻るかの考察 52枚の完全シャッフルの問題。

○平成22年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
一刀切り	高野 英樹	- 一刀切りを体験する。 - アルファベットAを一刀切りで切り出す。 - いろいろなアルファベットを一刀切りする。
黄金比(一部数列)	南 陽利志	- 黄金比と、フィボナッチの木の紹介 - 数式の中に見る黄金比の美しさ - ひまわりの種の付き方のシミュレーション
ピックの定理(格子点幾何学)	板東 健寿	- 格子点で作られた三角形の面積の求め方 - ピックの定理の紹介と証明 - ピックの定理の応用

数学スーパーゼミⅡ(2年生対象)

○平成19年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
「 π 」にせまる	川崎 創司郎	- ビュフォン針の算出方法を学習する - 針を用いて実際に実験し、検証する - エクセルを用いて数式処理する - 正多角形周の長さで円周率を算出する
3次方程式の解	板東 健寿	3次式の因数分解と3次方程式の解法 - グラフ電卓を使って実際に計算する - いろいろな3次方程式の解を近似する - ニュートンの近似解について
色鉛筆のパッキング	福田 豊彰	7本の色鉛筆を輪ゴムでしばるときの断面の形と長さの最短の考察 - 色鉛筆の本数を8本や6本したときの考察 9本から19本まで増やして長さの最短について考察

○平成20年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
近似式	吉本 達治	・三角関数、指数関数、分数関数のマクローリン展開 ・複素数とオイラーの公式の紹介 ・近似式や近似値の学習 ・テイラー展開やマクローリン展開の復習
平面の方程式	福田 豊彰	・平面や直線の方程式を導入し、直線と平面の交点、2直線の交点に有無について ・点と直線の公式や、点と平面の距離の公式、球面と平面の位置関係など、空間図形の学習
複素数平面	中野 祥	・複素数平面の導入と円分方程式 ・ド・モアブルの定理 ・一次変換 ・複素数を図形の応用する

○平成21年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
極座標・極方程式	佐々木 茂	・直交座標と極座標関係 ・直線を極方程式で表す ・極方程式で表された2直線の交点を求める
複素数平面	中野 祥	・複素数平面の導入と円分方程式 ・ド・モアブルの定理 ・一次変換 ・複素数を図形の応用する
微分法の応用	竹下 明秀	・位置、速度、加速度と微分の関係 ・斜方投射の問題 ・簡単な微分方程式の紹介 ・物理的要素を含む数学の問題演習

○平成22年度

テーマ	担当者	ゼミ内容
空間における直線・平面の方程式	山際 忠彦	・空間における直線と平面 ・2平面のなす角 ・点と直線の距離、空間における直線と平面の関係
複素数平面	佃 和明	・複素数平面の導入と極形式 ・ド・モアブルの定理 ・べき級数展開による指数関数と三角関数の関係
ベクトルの外積	山本 司	・ベクトルとの内積と外積の関係 ・内積、外積と物理との関係 ・外積を用いた平行六面体、四面体の体積

特別講義

テーマ	担当者	所属	対象年度
G P S 測定の講義と測量体験	根石 修 加藤 太介	石川県立小松工業高等学校教諭	平成 1 8 年度 ～ 2 0 年度
グラフ電卓の数学活用例	阿蘇 和寿	石川工業高等専門学校 教授	平成 1 8 年度 ～ 2 2 年度
高校数学と 2 1 世紀の数学	岡本 和夫	東京大学大学院数理科学研究科 教授	平成 1 8 年度
鉄道工学に関するお話	永瀬 和彦	金沢工業大学 教授	平成 1 9 年度

数学スーパーゼミⅠでは、身近なものを使っての体験や作業など、試行錯誤の活動を通して学習を深めることを目標に教材選びをした。ゼミⅡでは普段の授業では扱わない発展的な数学を目指しての学習を進めてきた。その結果、この5年間でいろいろな教材の蓄えができた。また、多くの数学教員の協力で無事運営できたことに感謝したい。その他、外部講師の先生にお願いして特別講義も行った。アンケート調査の結果によると普段の授業では感じなかった数学と他教科とのつながりを知ったり、じっくり考える面白さに触れる機会を得ることができて良かったと満足している生徒が多かった。指導する上で、教材選びに苦勞することもあるが、進度を気にすることもなく新しい分野に対して知識を増やしつつ、意欲的に楽しく授業を進めることができた。今後の課題は、生徒の活動状況や研究内容をまとめて発表する機会を設けることである。

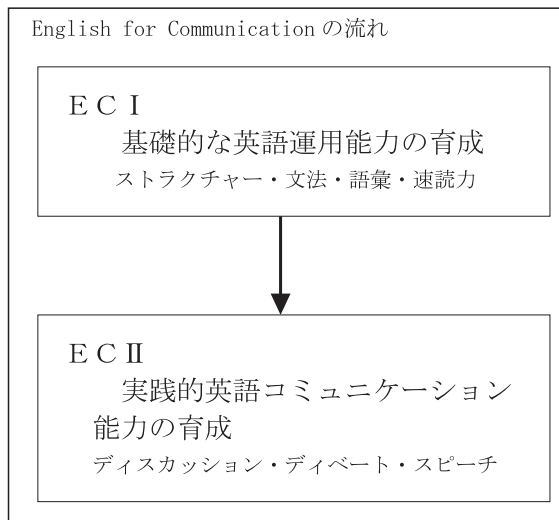
3) E C I (English for Communication I) 及び E C II (English for Communication II)

本校の English for Communication は、学習指導要領の外国語科の目標である「実践的コミュニケーション能力の育成」を踏まえ、英語による自然科学分野の学習を通して、自ら考え、発信していく姿勢と、そのために必要な基本的英語運用能力を育成することを目標としている。「実践的コミュニケーション」を、単なる「形式的な英会話活動」だけに終わらせることなく、将来的には科学系の難しい論文が読め、教養ある文章が書け、込み入った内容でも聞いたり話したりできるようになるには、語彙などの豊富な知識や骨太な文構造理解力などが不可欠である。

右図は5年間を通して教員間で共有された E C I から E C II に至る学習活動の展望である。

E C I においてはコミュニケーションの基礎となるストラクチャーを理解させることに重点を置き授業を進めた。生徒たちは教員の意図を十分に理解し、予習・復習にも十分な時間を割き、熱心に様々な学習活動に取り組んだ。

E C II においては E C I に比べてさらに内容的自由度が高まり各担当者がそれぞれのメソッドと創意工夫で様々な取り組みを行なってきた。2年次には韓国・大田科学高校との科学交流が行われており、「コミュニケーションごっこ」ではない「真のコミュニケーション」の必要性が控えている。交流の成果を大きなものにするためにも、E C I で培った基本能力を基礎として、学習意欲を高めつつ、発展的な内容に取り組ませることが重要な課題であった。以下に5年間の各科目の担当者と年度ごとの特徴を記す。



年度	科目	担当者	教材・授業形態	扱った内容・年度の特徴
平成 18 年度	E C I	紺矢 亮一	自主教材・日本人単独授業(適宜 A L T の協力を得る)	- 英語のストラクチャー習得のための徹底的なインプットアウトプット活動 - インターネットや DVD などの情報機器の使用 - 本校の 2 名の A L T (英語指導助手) の協力をえて、基礎レベルのリスニング及びスピーキング能力の養成
平成 19 年度	E C I	兼近 理子	自主教材・日本人単独授業(適宜 A L T の協力を得る)	- 自然科学系の英文の題材の提供 - 専門性の高い内容を理解するための数学や理科の教員とのティーム・ティーチング - 科学的話題について、ディスカッションや発表 - 速読の指導と W p m の測定
	E C II	紺矢 亮一	自主教材・日本人単独授業(適宜 A L T の協力を得る)	- 速読演習 - グループプレゼンテーション (C M 作成) - スピーチ形式のディベート (テーマ「学校 5 日制の是非」、「捕鯨の是非」等) - 英語の科学論文作成 - 科学の専門書を原書で読む

年度	科目	担当者	教材・授業形態	扱った内容・年度の特徴
平成 20 年度	E C I	木村麻梨香	自主教材・ 日本人単独授業 (適宜A L Tの協力を得る)	- 科学的な内容の文章を抵抗なく読むための工夫（「なぜ飛行機は飛ぶのか」など、身近で興味深い題材の活用） - 内容理解のための必要な専門的な語彙の提示 - 図や写真などの視覚的に理解しやすい教材の活用
	E C II	兼近 理子	自主教材・ 日本人単独授業 (適宜A L Tの協力を得る)	- 多読・語彙力の強化（アメリカの中学教科書や、大学生向けのテキストを使用した理系分野の英単語や英語表現の獲得） - 多読・語彙力の強化 - 最新の理系英語を読む - Journal の作成（ALT からエッセイ・ライティングに関する指導を受け、その後、いくつかのトピックから生徒が各自でトピックを選び、Journal を作成）
平成 21 年度	E C I	松原 郁男	自主教材・ 日本人単得授業と A L Tとのチームティーチング	- 科学的な内容の英文から重要な情報をすばやく正確に読み、また聞き取る力の育成 - 専門的な語彙を与えるのに加えて、図や写真などを使い視覚的に理解しやすい教材の提示
	E C II	寺西 純之	自主教材に加えて 「理科系のための入門英語プレゼンテーション」「理科系のための入門英語論文ライティング」を適宜使用	- 自己表現の基礎力養成 - 精読・語彙力の養成（文構造を複雑にする諸要因、「要素の移動」「倒置」「省略」「挿入」「強調」の学習と整理） - 自己表現の応用力養成（論文作成に必要な重要表現と「主語の決め方」「時制の決め方」などテクニカルライティングの基礎を学習）
平成 22 年度	E C I	兼近 理子	自主教材・ 日本人単得授業と A L Tとのチームティーチング	- コミュニケーションのための英文法指導 - 速読指導（イギリスの週刊科学雑誌 New Scientist から最新の記事を選び出し、時間を意識して速読、毎回W p mを測定）
	E C II	小坂 敦子	2名のA L Tと日本人教員とのチームティーチング	- グループプレゼンテーション - エッセイライティング - The scientific method レポート作成（グループごとに分かれて実験を行い、レポート作成）

4) スーパーチャレンジ（課題研究）

平成18年度

1. 日程

- | | | |
|---------------------|-----|-----------------------|
| ○4月19日(水) 第6限目 | ・・・ | 理数科課題研究開講式(場所:理数科講義室) |
| ○4月26日(水)～11月23日(木) | ・・・ | グループに分かれて研究 |
| ○11月24日(金) | ・・・ | 校内発表会 |
| ○12月19日(火) | ・・・ | 三校合同発表会 |
| ○3学期 | ・・・ | 課題研究校内報告集の作成 |

2. テーマ一覧

番号	研究テーマ	研 究 内 容	生 徒	担当教員（教科）
1	名は体を表したか	歴史上著名な科学者・数学者・哲学者の名前を日本語訳してみたり、その語源を調べてみると、その人の業績や思想との関連性が発見できるかもしれない。	江端知美、西田弥生 西野美香、八木友里子	向出研司（地歴）
2	地図の科学的活用	地図のよる時空間構造分析を行う。 １．パソコンによる地図等作成技術の習得 ２．小松市及び石川県の交通流動や商圈等の時間地図への応用	江口拓紀、河野百合子 越田晶子、中野翔平	卯野一郎（数学）
3	ビュホンの針	π の計算法、歴史を考察する。	大野修一、表尚平 北出智紀、中村利浩	若山悟（数学）
4	グラフ理論について	グラフ理論を学び、現実のどのような場面でグラフ理論の考え方が利用されているかを事例を通して研究する。	垣地佑樹、黒川昌悟 中貴代美、竹内真樹	米田将史（数学）
5	数列と関数の極限	数列と関数の極限(limit)をより深く学習する。	石田将路、上田孝弘 出口雅則	佐々木茂（数学）
6	酸化チタンによる光触媒の研究	酸化チタンによる光触媒の効果を調べる。	奥野絢子、越田真史 竹野聖史、三瀬薫 道本泰一郎、室谷理沙	木戸口徹（理科）
7	エアリード楽器の分析	管楽器の振動波形をフーリエ変換を用いた倍音分析を行うことで、音色の特徴を考察する。また管楽器の開口端補正の考察も行う。	石黒陽太郎、市村賢士郎 岡山允彦、澤矢千晶 山口崇博、辻勝哉	端井孝憲（理科）
8	タンポポの調査	木場潟でのセイヨウタンポポの分類を行う。	太田聖美、角野須美 西村洋祐、平岡まりな	寺岸俊哉（理科）
9	風力発電	新エネルギーとして注目される風力について学習し、風力発電期の仕組みを理解して、モデルを作ってみる。	中道大介、山口達也	荒川富夫（理科）
10	スポーツのゲーム分析	スポーツ観戦をどう楽しむか。プロと素人では見ているところが違う。スポーツを見る眼をさらに高め、ゲーム分析を通してもっとスポーツを楽しもう。	川之上史篤、渋谷公佑 末信翔平、高辻龍太郎	村戸 徹 （保健体育）

3. 第12回合同発表会（小松高校担当） 金沢文化ホールにて
 発表したテーマ 「エアリード楽器の音色分析」（指導 端井孝憲）
 「酸化チタンによる光触媒反応」（指導 木戸口徹）
 「ビュフォンの針」（指導 若山悟）

【SSH事業】韓国・大田科学高校との科学交流

発表したテーマ 「エアリード楽器の音色分析」（指導 端井孝憲、前出敏雄）

平成19年度

1. 日程

- 4月18日（水） 第6限目 . . . 理数科課題研究開講式（場所：理数科講義室）
- 4月25日（水）～11月21日（水） . . . グループに分かれて研究
- 11月22日（木） . . . 校内発表会
- 12月18日（火） . . . 三校合同発表会（金沢）
- 12月18日（火）～21日（金） . . . 韓国大田科学高校で英語による課題研究発表
- 3学期 . . . 課題研究校内報告集の作成

2. テーマ一覧

番号	研究テーマ	研究内容	生徒	担当教員（教科）
1	コマはなぜ倒れないのか	回転体はその回転軸の向きを変えたがらない。この性質を調べ利用例や利用の方法を考える。	大倉圭翔、加藤冨佳 下坂翔太郎、松尾侑香 向出有一、山口歩野花	米口一彦（理科） 佐藤ルミ（英語）
2	正多角形の作図	Let's 作図！ 正五角形をはじめ、いろいろな正多角形の作図をしてみよう。	笠嶋哲仁、田中良明 中道笙汰	大島崇（数学） 前出敏雄（英語）
3	竜巻の強度の研究	竜巻はなぜ大きな力を持つことができるのか。発生メカニズムからその原因を研究する。 竜巻発生装置を自作し、吸引力を実験的に測定する。 竜巻発生装置は実際のスケールでどの程度の大きさになるかについて研究する。	穴山晃士郎、木戸定人 佐々木駿、淵上美雪 本村拓斗	岡野清（理科）
4	結晶構造の研究	様々な結晶の模型を作ることを通して結晶に関する理解を深める。	桶谷成美、富田知香 南方佑介、山下晴揮 山本耕平	田口雅範（理科）
5	アリの生態	動物の行動とそれを引き起こす原因との関係を調べる。	勝木歩、小泉尚登 佐々木良輔、高階翔太 松岡竣作	兵地梓（理科）
6	地球にやさしく	ヒートポンプについて考える。	柏谷司、久保絵里香 沢田裕視、菅本愛純 中山大介、横山沙織	荒川富夫（理科）

7	パスカルの美	スリッパの話ではなく mod の世界は割り算の余りの世界です。	中嶋郁弥、山崎元気	大井智彦（数学）
8	エクセルで遊ぼう	エクセルのいろいろな活用法を学ぼう。	津波倉健太	吉本達治（数学）
9	『美しさを』を科学する	黄金比について学習する。	鹿野真莉子、濱野莉帆 前田宗嗣	竹下明秀（数学）
10	効果的なトレーニング法について	ストレッチ（柔軟性トレーニング）、筋力トレなどトレーニングにもいろいろありますが、効果的なトレーニング法について一緒に考えてみましょう。	川浪拓磨、西木久史 水富慎一郎、八十山輝彦	向 孝史 （保健体育）

3. 第13回合同発表会（泉丘高校担当） 石川県文教会館ホールにて

発表したテーマ 「アリの生態」 (指導 兵地梓)

「エクセルで遊ぼう」(指導 吉本達治)

【SSH事業】韓国・大田科学高校との科学交流

発表したテーマ 「コマはなぜ倒れないのか」 (指導 米口一彦、佐藤ルミ)

「正多角形の作図」(指導 大島崇、前出敏雄)

平成20年度

1. 日程

- | | | |
|---------------------|-----|-----------------------|
| ○4月16日（水）第6限目 | ・・・ | 理数科課題研究開講式（場所：理数科講義室） |
| ○4月23日（水）～10月30日（金） | ・・・ | グループに分かれて研究 |
| ○11月1日（土） | ・・・ | 校内発表会 |
| ○12月16日（火） | ・・・ | 三校合同発表会（金沢） |
| ○12月21日（日）～24日（水） | ・・・ | 韓国大田科学高校で英語による課題研究発表 |
| ○3学期 | ・・・ | 課題研究校内報告集の作成 |

2. テーマ一覧

番号	研究テーマ	研 究 内 容	生 徒	担当教員（教科）
1	やさしさあふれる 木の実エタノール	環境に良いと言われているバイオエタノールだが、様々な問題を含んでいる。そこで道端に落ちている木の実からバイオエタノールを生成できないか探る。	辻有姫、橋口遼一 山本尚忠、吉倉昌平	田口雅範（理科） 前出敏雄（英語）
2	色が消える反応	色が消える反応について調べる。3年前の課題研究の内容を深める。	大口正雄、梶谷祥寛 小池紫央里、宮保孝哉 矢嶋恵子	木戸口徹（理科）

3	P I Cマイコンによるライトレーサ	床に描かれたラインをL E Dとフォトトランジスタからなる光センサで検出することでラインに沿って自動走行させる簡易ロボットをPIC マイコンをC言語で制御することで行う。	江田賢司、大田祐太郎 高道蒼峻、高山大生 辰野宇大	端井孝憲（理科）
4	ブーメランの研究	宇宙飛行士が無重力状態でブーメランを飛ばし、ブーメランが無重力状態でも戻ることを実証しました。そのニュースを聞きブーメランの原理を研究すると共に、実際に紙ブーメランを作り研究を行う。	北本亮祐、小松原祥平 西原輝樹、米永祥太郎	荒川富夫（理科）
5	発酵食品の科学	納豆や、ヨーグルト、コウボによる発酵についておいしく楽しく学ぶ。	浅井健吾、石黒智子 小山祥太郎、能崎羽慈 山本俊、西村咲穂	兵地梓（理科）
6	整数の研究	7の倍数の調べ方から始めて、整数、自然数のさまざまな性質を研究します。	安住俊人、武田英佑 坂中良子	佐々木茂（数学）
7	整数問題にチャレンジ	東大、京大ほか大学入試にも整数問題が出題されますが、背景にあるものが何か？考察しよう。	川本一輝、谷口圭祐 土定靖典	吉本達治（数学）
8	タイル敷き詰め問題	「敷き詰め問題」という、部屋にタイルを敷き詰めていく問題に取り組み、いろいろな問題を解いていくとともに、敷き詰めができるかどうかをどのように証明するか、またその持つ法則性について考察する。	潮津亮、北村和 竹田裕史	板東健寿（数学）
9	身近にある 確率・統計の世界	経済や社会生活の中にある確率や統計について理解を深める。	赤田龍之介、北田悠 笹原貴志、中山翔太	高野英樹（数学）
10	北前船航海術の科学	明治維新後の西洋自然科学受容の歴史的前提として、航海術、測量術などを事例に江戸時代の科学技術の特質を探る。	中道恵一郎、松田友維名 道幸輝	太多誠（地歴）

3. 第14回合同発表会（七尾高校担当） 石川県文教会館ホールにて

発表したテーマ 「P I Cマイコンによるライトレーサー」（指導 端井孝憲）

「身近にある確率・統計の世界」（指導 高野英樹）

【SSH事業】韓国・大田科学高校との科学交流

発表したテーマ 「やさしさあふれる木の実エタノール」（指導 田口雅範、前出敏雄）

平成21年度

1. 日程

- 4月15日(水) 第6限目 ・ ・ ・ 理数科課題研究開講式(場所：理数科講義室)
- 4月22日(水)～11月2日(水) ・ ・ ・ グループに分かれて研究
- 11月3日(木) ・ ・ ・ 校内発表会
- 12月17日(木) ・ ・ ・ 三校合同発表会(金沢)
- 12月中旬 ・ ・ ・ 韓国の大田科学高校で英語による課題研究発表予定であったが、新型インフルエンザにより中止
- 3学期 ・ ・ ・ 課題研究校内報告集の作成

2. テーマ一覧

番号	研究テーマ	研究内容	生徒	担当教員(教科)
1	TREFOIL KNOT	オイラー標数やメビウスの輪、一筆書きなどの位相幾何学の入り口を幅広く学びます。その後学んだことをもとに、ひも(リボンの縦結びと横結びはなぜ違うのか?)について研究していきます。	平原岳悠 島崎香子	中野祥(数学)
2	完全有向グラフと ボス点の存在	任意の2点を矢印でつなぐ完全有向グラフにはおもしろい性質があります。そのうちのいくつかを考察し証明してみます。	大田浩史、庄田駿一 宮西秀弥、山本隼人 米田昌史	板東健寿(数学)
3	生活の中の確率	身の周りにある確率・統計について広く学び、その中から興味を抱いたことについて深く探求する。	岡田憲紀、山谷真貴子	南陽利志(数学)
4	明治の『和算家』 に挑む	江戸～明治の数学に挑戦！神社に奉納された算額の問題を現代数学の解法で挑みます。	辰野智大、下道一平 山崎紘彰、吉田美優	若山悟(数学)
5	バビロンの問題の 幾何学的証明	ユークリッドの『原本』の中にでてくるバビロンの問題とグノモンの定理について研究する。	橋場元希、本多秀成 宮越亮輔	山際忠彦(数学)
6	化石から知る	大桑層化石から古環境を調べる。(土曜日や夏休みなどに、化石採集に出かける。)	小泉利史、北川勝博 高倉健太郎、高山昂大	田中真治(理科)
7	やさしさあふれる 木の実エタノール (定量編)	昨年度からの継続研究です。今年度は生じたエタノールを定量し、道路(国道8号線)に落ちている木の実から作りうるエタノールの量を見積もる。	明石樹、垣地良紀 志田怜那、中谷基彦	田口雅範(理科)
8	飛ばせボクらの夢 ～松坂を目指して～	松坂のジャイロボールのように進行方向に対して垂直方向に回転して飛行する物体について考える。	服部優樹、松本季大 福永裕樹、塩村勇人 中村紘人	荒川富夫(理科)
9	水からの伝言 ～水の不思議～	身近な水であるが、特殊な液体であることを実験を通して検証し、水の結晶作りに挑戦する。水の性質については、凝固による体積増加、アルコールとの混合、過冷却実験を行う。メッセージによる水の結晶の変化を検証する。	奥野智子、中野楓子 藤田健斗、堀口綾芽 出口翔理	川場恭子(理科)
10	レインボーローズ の研究	虹色のバラについて検証を行い、同様のバラの作出を目指す。植物の水分や染料の吸収経路を探り、花卉を染色する。実際の虹色のバラの作出は出来ないかもしれないが、花卉を染め分ける方法を探りたい。	石宮純、河畑里衣子 西川紅瑠美 南出彩乃	寺岸俊哉(理科)

7	中和滴定実験の疑問と確認	中和滴定の操作の中で、疑問に思うことについて確認しました。	今井勇介、中島浩司 山岸大介、米田知晃	橋本秀美（理科）
8	遠くの物の高さや距離を測る	物体の高さを、実際に測るのではなく、三角比の相似比をなどの計算式を用いて計測した。	尾崎司、川倉朋大 西田佳孝、山崎裕貴	荒川富夫（理科）
9	ウィルバーホース振り子の研究	上下振動と回転運動を交互に繰り返すウィルバーホース振り子を作成し、その振る舞いを調べた。さらに、振り子の基準モード振動数を求め、結合定数を決定した。	内ノ井百々 酒野真衣 酒井創太郎 関浦皓史	木村光一郎 （理科）
10	レインボー植物を作ろう	昨年度に引き続き、レインボーローズの作成を試みた。維管束系の配置や接続の観察を行い、また、吸水（水揚げ）による、花弁の着色を研究した。	神保晃洋 山野下莉那	寺岸俊哉（理科）
11	油の鮮度	食用油の使用回数や保存環境の違いによる酸化の進行度、カップラーメンや惣菜に含まれる油の酸化度を研究した。	木下祥一、西田千紘 山村あかね	一瀬美和（養護） 寺岸俊哉（理科）

3. 第16回合同発表会（泉丘高校担当） 石川県文教会館ホールにて

発表したテーマ 「素数とRSA暗号」（指導 中野祥、片岡清志）

「ウィルバーホース振り子の研究」（指導 木村光一郎）

「レインボー植物をつくろう」（指導 寺岸俊哉）

【SSH事業】韓国・大田科学高校との科学交流

発表したテーマ 「素数とRSA暗号」（指導 中野祥、片岡清志）

《成果と課題》

「主体的に研究を行う」ことにより、自然の事物・現象を探究する方法を習得し、科学的探究力を高め、さらに、「研究成果を創意工夫してまとめ、発表する」ことにより、他の多くの人と得られた情報を共有するための自己表現力を高める取り組みとして、グループ研究を行った。スーパーときめきサイエンスで育まれた科学への興味・関心が、研究に対する探究心を高めることができた。

発表会に向けたパワーポイントの作成や、プレゼンテーションの練習も熱心に行われ、当日のプレゼンテーションも積極的であった。しかし、質疑応答に十分な時間を確保することが難しいなど、課題も残った。今年度からは報告書のみならず、ポスター作成も行った。ポスター発表は、口頭発表以上に聴衆との距離が近く、双方向でのコミュニケーションができるので、今後も機会があれば、発表を続けたい。

今後の課題は、週1単位の研究のため確保できる時間数が、4月の開講式から発表会まで15時間前後と少なく、長期休業中や放課後の活動に頼らざるを得ない点である。また、発表会も部活動の新人大会の時期と近いたため、部活動やその他の活動との両立が難しい現状である。今後、研究時間を確保するための方策と、発表会の日程や時間の確保を検討する必要がある。

5) スーパーグローバル

スーパーグローバルは、「自然と科学」における3年間の学習の集大成として1、2年生で習得した英語運用能力を活用し、2年生で行った課題研究を英語論文に仕上げることを目的に設定した。英語でプレゼンテーションを行うことにより、発表力を高め、国際的な科学技術者の育成を図ることもねらいとした。

①内 容

2年次の発表を見直して、英語論文にまとめる。英語で発表・質問する。

- オリエンテーション
- 日本語の発表原稿の見直しをする。
- 英語発表原稿の作成をする。
- 英語発表用のプレゼンテーション資料の作成をする。
- ALTに最終チェックを受ける。
- 英語によるプレゼンテーションの練習をする。
- 英語での発表および質疑応答（発表時間：各班5分、質疑応答：2分）

②成果と課題

英語によるプレゼンテーションの質を高めるためには練習が必要であるが、十分な時間の確保が難しい。3年生は進路・学習との兼ね合いで多くの時間を費やすことはできないため、限られた時間の中で、いかに効率よく効果的に研究や指導ができるかが課題となっている。今後は、実施時期をスーパーチャレンジの研究終了後の2年3学期に変更するなど、時間確保のための工夫をしていく必要がある。また、発表形態については、今年度は3年理数科の生徒と担当教諭（数学、理科、英語担当の教諭が各1名）が参加した。英語による発表であるため、ALTやより多くの英語担当の教員に見てもらおうことが、より良い評価をするためには望ましいものとする。

〈2〉体験・その他

1) 野外実習

平成18年度

日 時 : 7月31日～8月2日 (2泊3日)
 場 所 : 能登少年自然の家とその周辺
 対 象 : 1年理数科40名
 引 率 : 紺矢亮一 (学級担任・学年主任)、笹原裕二 (生物担当)、荒川富夫 (地学担当)
 寺岸俊哉 (生物担当)、上田浩司 (生物担当)
 日 程 :

1日目	午前	平島にてウニの採集 海洋生物の観察
	午後	ウニの発生実験 ウニ観察
	夜間	海藻標本作成 ウニ観察
2日目	午前	A隊: のと海洋ふれあいセンターにて生物採集、観察 B隊: 柳田村旧上町小学校裏にて化石採集
	午後	A隊: 柳田村旧上町小学校裏にて化石採集 B隊: のと海洋ふれあいセンターにて生物採集、観察
	夜間	ウミホタル採集 ウニ観察
3日目	早朝	ウニ観察
	午前 午後	地質観察 (曾々木海岸、竜ヶ崎、琴ヶ浜)

平成19年度

日 時 : 平成19年7月31日～8月2日 (2泊3日)
 場 所 : 能登少年自然の家とその周辺
 対 象 : 1年理数科40名
 引 率 : 早川弘志 (教頭)、板東健寿 (理数科室主任)、吉本達治 (学級担任)
 荒川富夫 (地学担当)、寺岸俊哉 (生物担当)、兵地梓 (生物担当)
 日 程 :

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	海藻標本作成 ウニの発生観察
2日目	午前	A隊 海洋ふれあいセンターにて海洋生物観察、種同定 B隊 地学実習 能登内浦の地層観察
	午後	A隊 地学実習 能登内浦の地層観察 B隊 海洋ふれあいセンターにて海洋生物観察、種同定

	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	地学実習 能登半島地震の被災地（道下地区）の見学 地震後の隆起を確認できる岩礁の観察
	午後	地学実習 厳門周辺の火成岩の観察

平成20年度

日時：平成20年7月31日～8月2日（2泊3日）

場所：能登少年自然の家とその周辺

対象：1年理数科40名

引率：表治男（学年主任）、板東健寿（理数科室主任）、中山美保子（保健担当）

荒川富夫（地学担当）、寺岸俊哉（生物担当）、兵地梓（生物担当）

日程：

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	海藻標本作成 ウニの発生観察
2日目	午前	A隊 海洋ふれあいセンターにて海洋生物観察、種同定 B隊 地学実習 能登内浦の地層観察
	午後	A隊 地学実習 能登内浦の地層観察 B隊 海洋ふれあいセンターにて海洋生物観察、種同定
	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	地学実習 珪化木公園の見学 見学後、金沢へ移動
	午後	金沢大学 学食で昼食 地学実習 大桑で化石採集（外部講師）

平成21年度

日時：平成21年8月3日～8月5日（2泊3日）

場所：能登少年自然の家とその周辺

対象：1年理数科35名

引率：荒川富夫（地学担当）、高野英樹（学級担任）、寺岸俊哉（生物担当）

一瀬美和（養護担当）、兵地梓（生物担当）

日 程：

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	海藻標本作成 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
	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	金沢大学 学食で昼食 地学実習 大桑で化石採集（外部講師）

平成 22 年度

日 時：平成 22 年 8 月 2 日～8 月 4 日（2 泊 3 日）

場 所：能登少年自然の家とその周辺

対 象：1 年理数科 40 名

引 率：高野英樹（学級担任）、寺岸俊哉（生物担当）、一瀬美和（養護担当）
兵地梓（生物担当）、大丸孝斉（地学担当）

日 程：

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	海藻標本作成 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
	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、資料館の見学地 学実習 大桑で化石採集（外部講師）

《成果と課題》

ウニの採集・発生観察・磯採集・地質観察・化石採集と、野外を中心とした実習を行うことによって、実際に見て、触れることにより科学的探究力を高めることができた。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ができた。

宿泊を伴う理数科行事の先頭を切って行われる行事でもあり、関東サイエンスツアーなどの行事につながるマナーや集団行動を身につける場ともなった。生徒たちは1つ1つの活動の中で主体的に活動し、また、グループ活動を通じて集団内での協力体制を構築し、コミュニケーションを深めることができた。

このプログラムによる成果はあらゆる面で大きく、今後も継続実施していきたい。

しかし、宿泊地の予約が難しい点や、夜間での実験観察や海における野外実習などで、健康面、安全面へ通常以上の配慮が必要となり、多くの引率者を必要とすることが課題である。また、引率経験者による綿密な事前研修も必要である。

2) サイエンスツアー

◎平成18年度（関西サイエンスツアー）

第1日 12/25 (月)	午後	京都大学工学部エネルギー科学研究科 岩瀬正則研究室を訪問 講義「鉄づくりと高校時代に学ぶべきこと」 京都大学見学
	宿泊	加古川プラザホテル
第2日 12/26 (火)	午前	神戸製鋼所(株)加古川製鉄所見学 担当技術者の講話
	午後	武田薬品工業(株)探索研究センター見学 講演「武田薬品における研究開発」 講師 石原雄二氏（化学研究所所長）
	宿泊	ホテルサンルート京都
第3日 12/27 (水)	午前	生命誌研究館見学 講義「DNAで生物の進化を考える」 講師 宮田 隆氏（研究館顧問）

◎平成19年度（関東サイエンスツアー）

事前研修		・日程と研修先の説明、研修の心構え ・研修ワークシート、報告書作成方法 ・研修先の研究内容をWebページで調べ、まとめる。 ・研修しおり作成
第1日 9/27 (木)	午後	東京大学での研修（2班に分かれて） 医学研究科…神経系の培養細胞の分化観察等 工学研究室…電気・電子工学、航空宇宙工学の研修
	宿泊	水月ホテル鷗外荘 研修ワークシートの制作、各自学習
第2日 9/28 (金)	午前	エーザイ（株）筑波研究所での研修 講義「就職とは・キャリアとは」、企業説明、所内見学、懇談会
	午後	JAXA宇宙航空研究開発機構での研修 宇宙ステーション試験棟、無重力環境試験棟、宇宙飛行士養成棟 つくば市周辺の研究施設での研修（4班に分かれて） 高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構、地図と測量の科学館、 土木研究所
	宿泊	筑波研修センター 研修ワークシートの制作、各自学習
第3日 9/29 (土)	午前	日本科学未来館での個人活動、グループ活動 個人活動…インタープリターとの対話学習、ワークシートの作成 グループ活動…ワークシートをもとにプレゼンテーションを行う。
事後研修		・報告書原稿の作成 ・各生徒、各研修グループで発表用のパワーポイントを作成 ・SSH研究発表会で発表

昨年、「移動時間が長い」「年末の日程は変えて欲しい」「生徒の興味関心に合わせて研修先が選べるとよい」等の反省点をふまえ、行き先を比較的近いエリアで多くの企業、研究所がある関東地方に変更し、日程を9月に変更した。

また、研修先で積極的に質問、発言がしやすいように、事前学習に時間をかけ、事後研修として、報告書の作成、研修内容の発表を行った。

◎平成20年度（関東サイエンスツアー）

事前研修		・日程・研修先の説明、研修の心構え ・研修ワークシート、報告書の書き方 ・研修先の研究内容をWebページで調べまとめる。
第1日 9/25 (木)	午後	東京大学での研修（3班に分かれて） 医学系研究科…神経系の培養細胞の分化観察等 工学系研究科…電気・電子工学の研修 工学系研究科…航空宇宙工学の研修
	宿泊	水月ホテル鷗外荘 研修ワークシートの制作、各自学習
第2日 9/26 (金)	午前	エーザイ（株）筑波研究所での研修…企業説明、所内見学、懇談会
	午後	つくば市周辺の研究施設での研修（4班に分かれて） 高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構、土木研究所、JAXA 宇宙航空研究開発機構
	宿泊	筑波山ホテル青木屋 研修ワークシートの制作、各自学習
第3日 9/27 (土)	午前	日本科学未来館での個人活動、グループ活動 個人活動…インタプリターとの対話学習、ワークシートの作成 グループ活動…ワークシートをもとにプレゼンテーションを行う。
	午後	・小松着
事後研修		・報告書原稿の作成 ・各生徒が担当する研修の発表用のパワーポイント作成

東京大学の研修では、説明がわかりやすく、質問もしやすい少人数のグループにするため、2グループを3グループに増やした。また、宿泊先もシングルルームのホテルから、親睦を深めることのできる大部屋のある宿泊施設に変更した。

◎平成21年度（関東サイエンスツアー）

事前研修		・日程・研修先の説明、研修の心構え ・研修ワークシート ・報告書の書き方 ・研修先の研究内容をWebページで調べ、まとめる。
第1日 9/30 (水)	午前	上野国立科学博物館の見学
	午後	東京大学での研修（3班に分かれて） 医学系研究科…神経系の培養細胞の分化観察等 工学系研究科…電気・電子工学の研修 工学系研究科…航空宇宙工学の研修
	宿泊	筑波山ホテル青木屋 研修ワークシートの制作、各自学習
第2日 10/1 (木)	午前	JAXA宇宙航空研究開発機構での研修
	午後	つくば市周辺の研究施設での研修（4班に分かれて） 高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構、土木研究所、果樹研究所
	宿泊	水月ホテル鷗外荘 研修ワークシートの制作、各自学習
第3日 10/2 (金)	午前	日本科学未来館での個人活動、グループ活動 個人活動…インタプリターとの対話学習、ワークシートの作成 グループ活動…ワークシートをもとにプレゼンテーションを行う。
事後研修		・報告書原稿の作成 ・各生徒が担当する研修の発表用のパワーポイント作成

これまで、大学、企業、研究所での研修は医、薬、理工の分野であったが、さらに研修分野の拡大を図って、この年から農業（バイオ系）分野の果樹研修所を研修先に加えた。また、これまでは平日の朝の通勤時間帯ではつくば市までの移動が大変であることから、1日目に筑波山ホテル青木屋で宿泊することにして、移動時間を短縮した。

◎平成22年度（関東サイエンスツアー）

事前研修		・日程・研修先の説明、研修の心構え ・研修ワークシート ・報告書の書き方 ・研修先の研究内容をWebページで調べ、まとめる。
第1日 9/30 (水)	午前	上野国立科学博物館 見学
	午後	東京大学での研修（3班に分かれて） 医学系研究科…神経系の培養細胞の分化観察等 工学系研究科…電気・電子工学の研修 工学系研究科…航空宇宙工学の研修
	宿泊	筑波山ホテル青木屋 研修ワークシートの制作、各自学習
第2日 10/ 1 (木)	午前	JAXA宇宙航空研究開発機構 研修
	午後	つくば市周辺の研究施設での研修（4班に分かれて） 高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構、土木研究所、果樹研究所
	宿泊	水月ホテル鵜外荘 研修ワークシートの制作、各自学習
第3日 10/ 2 (金)	午前	日本科学未来館での個人活動、グループ活動 個人活動…インタープリターとの対話学習、ワークシートの作成 グループ活動…ワークシートをもとにプレゼンテーションを行う。
事後研修		・報告書原稿の作成 ・各生徒が担当する研修の発表用のパワーポイント作成

研修先、宿泊場所、日程等について理想的な形が整ってきた。これまでに参加した生徒の報告書、研修先で話を聞きながら直接書き込んだ研修ワークシートを利用することで事前研修も充実し、年々研修先での質問もより積極的なものとなってきた。何より参加した生徒たちの満足度が高く、生徒たちにとっても、積極性、自己表現力（プレゼンテーション能力、レポート作成能力）が鍛えられる研修として位置づけられている。今後も重要なSSH事業として継続してゆきたい。

3) 工学部における実験セミナー

①目 標

- 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。
- 大学を身近に感じ、工学部やもの作りについての理解を深め、進路選択の参考にさせる。
- 3年目に入り、本校と海外科学交流を行っている韓国・大田科学高校もこのセミナーに参加することになり、合同参加が実現した。そのために生徒たちに英語によるプレゼンテーションで、自己表現力を高めることと、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させることを目指すことになった。

日程	参加生徒	宿泊場所	研修内容等
平成18年 7月20日(木) ～21日(金)	理数科 2年生 40名	白山青年の家	・金沢工業大学施設見学（ライブラリーセンター、夢考房41号館） ・橋づくり実習体験 ・デザイン・強度・プレゼンテーションのコンテスト
平成19年 7月19日(木) ～20日(金)	理数科 2年生 40名	白山青年の家	・金沢工業大学施設見学（ライブラリーセンター、夢考房41号館） ・橋づくり実習体験 ・デザイン・強度・プレゼンテーションのコンテスト
平成20年 7月14日(月) ～15日(火)	理数科2年生40名 および 韓国大田科学高校 生徒4名	白山青年の家	・金沢工業大学施設見学（ライブラリーセンター、夢考房41号館） ・橋づくり実習体験 ・デザイン・強度・英語によるプレゼンテーションのコンテスト ・大田科学高校の生徒たちとの交流
平成21年 8月3日(月) ～4日(火)	理数科 2年生 38名	医王山スポーツセンター	・金沢工業大学施設見学（ライブラリーセンター、夢考房41号館） ・橋づくり実習体験 ・デザイン・強度・英語によるプレゼンテーションのコンテスト (新型インフルエンザの感染拡大防止のため韓国・大田科学高校不参加)
平成22年 8月6日(金) ～7日(土)	理数科2年生35名 および 韓国大田科学高校 生徒4名	医王山スポーツセンター	・金沢工業大学施設見学（ライブラリーセンター、夢考房41号館） ・橋づくり実習体験 ・デザイン・強度・英語によるプレゼンテーションのコンテスト ・大田科学高校の生徒たちとの交流と共同研究の中間報告

②研修内容

「いかにして軽くて強くてしかも美しい橋をつくるか」をテーマに、まず一人ひとりが個別にバalsa材で橋の模型をつくった後、ジュースパックをおもりにした強度実験で作った橋を破壊する。

次に個人の取り組みでの反省を生かし、グループごとの製作に取り組む。もの作りに慣れない生徒たちも互いに協力し合い、橋づくりに没頭していった。1日目のスケジュールが終了し、宿舎に移動した後も、各グループが夜遅くまでそれぞれの課題に取り組んだ。

2日目、全グループがなんとか予定時間内に橋を完成させ、強度、デザイン、製作過程のアイデアや工夫した点を発表するプレゼンテーションの、3つの部門でのコンテストが行われた。強度コンテストは、このプログラムのクライマックスとなるところである。全てのスケジュールが終了すると、生徒たちの中には疲れ切った様子も見えたが、1日半をかけた充実感のある事業となった。

本プログラムに参加して生徒たちは工学的知識やプレゼンテーション技術を学んだだけでなく、ひとつの目標に向かって仲間と協力し合うことの大切さに気づいたことが一番大きな収穫である。現在、橋作りセミナー体験は金沢工業大学の先生方にほぼ全面的に依存しており、生徒につけさせたい力を育成するために、本校の教員と大学の関係職員との意見交換を十分することで事業内容の改善を継続していきたい。

4) 国際性を高める取組（韓国・大田科学高校との科学交流）

平成18年度の指定を受けて、韓国・大田科学高等学校との科学交流を始めた。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。また、生徒は相互に相手国の家庭にホームステイをした。参加した生徒の英語運用力は格段に進歩し、全国に先駆けてユニークな交流が行えたと自負しているが、ホームステイを負担と感じる生徒もあり、参加希望者が増えなかった。

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た。今後、共同研究を推進するため、参加人数を増やす必要がある。また、研究成果を他の生徒へ還元する取組みも必要である。

年度	時期	参加生徒数と旅程		各年度の交流事業及び研究テーマ
		韓国を訪問した本校生徒	受け入れた韓国高校生	
平成18年度	8月			・本校教員3名が韓国を訪問して打ち合わせを行った。
	12月	7名 (3泊4日)		・「エア・リード楽器の分析 (Analysis of Air-reed Instruments)」(小松高校)
	1月		10名 (3泊4日)	・韓国での発表の様子をテレビ会議システムを使用して実況中継した。
平成19年度	6月	40名 (修学旅行)		・理数科2年生が修学旅行の際に訪問した。 ・両校校長が科学交流の協約を締結した。
	10月		73名 (修学旅行)	・科学高校1年生が修学旅行で訪問した。 ・小グループに分かれて校舎内及び学校周辺を案内した。
	12月	9名 (3泊4日)		・「どうしてコマは倒れない？」(小松高校) ・「正多角形(正17角形)の作図」(小松高校) ・「プラズマの研究」(大田科学高校)
	1月		9名 (3泊4日)	・「植物化石を利用した気候及び海水面の変動についての考察」(共同研究)
平成20年度	6月	40名 (修学旅行)		・理数科2年生が修学旅行の際に訪問した。 ・大田科学高校の理科の授業に参加した。
	7月		4名 (3泊4日)	・金沢工業大学の協力を得て、「工学部実験セミナー」に合同参加した。
	12月	4名 (3泊4日)		・「硝酸銀溶液とフッ化ホウ素酸ナトリウムから銀ナノコロイドの合成」の授業に参加した。 ・「やさしさあふれる木の実エタノール」(小松高校)
平成21年度	新型インフルエンザ感染拡大防止のため中止			
平成22年度	6月	35名 (修学旅行)		・理数科2年生が修学旅行の際に訪問した。 ・大田科学高校の先生の指導のもとに酸性雨に関する共同研究の打ち合わせを行った。
	8月		4名 (3泊4日)	・「小松と大田の酸性雨の比較と分析」(共同研究)
	12月	4名 (3泊4日)		・「素数とRSA暗号」(小松高校)

5) 科学系部活動

①活動内容

本校の科学系部活動は、長年にわたり多くの生徒が地道な活動を続けていた。平成15年度の「いしかわスーパーハイスクール」の指定と平成18年度の「スーパーサイエンスハイスクール」の指定を機に施設設備が充実し、それぞれの科学系部の活動が活性化された。

理化部…金属葉の合成研究や木の実からバイオエタノールをつくる研究などの化学実験に取り組み、「石川地区中学高校化学研究発表会」（主催：日本化学会）で12年連続その成果を発表している。また、近隣の小・中学校で「わくわく科学教室」を年3回以上実施して実験・実習の指導を通して、交流を深めている。

生物部…毎年、文化祭発表、他校の生物部との交流研修会の企画・運営、石川県立自然史資料館主催の研究事業への参加、「いしかわ高校生物のつどい」での活動報告など、積極的に活動している。平成21年度から鹿児島県立錦江湾高校の主催する「コアSSHプログラム」コンソーシアムによる「ダイコン多様性研究」に参加している。また、名古屋で開かれた「日本植物学会」でポスター発表を行った。

数学部…数学的ゲームを通して、地域の小学生の数学への興味・関心を高める活動をしている。また、高度な数学の問題に取り組み、日本数学オリンピックに出場している。

天文同好会…太陽の黒点・日食・月食・流星群の観測等を行っている。文化祭では、プラネタリウムを自作して発表している。

○科学系部活動所属人数推移

	理化部	生物部	数学部	天文同好会
平成17年度（指定前）	9名	4名	8名	8名
平成18年度（指定1年次）	12名	4名	12名	6名
平成19年度（指定2年次）	17名	3名	16名	4名
平成20年度（指定3年次）	12名	3名	10名	14名
平成21年度（指定4年次）	10名	11名	13名	29名
平成22年度（指定5年次）	8名	19名	16名	13名

②各種大会等への参加状況

- ・石川県教育委員会主催の「中学生サイエンスフェア」で、本校におけるSSHの取組の事例紹介および科学実験体験コーナーを担当した。
- ・石川地区中学・高校生徒化学研究発表会で理化部は12年連続19件の発表を行った。
- ・石川県高等学校文化連盟総合文化祭行事「高校生のための実験実習セミナー」、「夏の実験実習セミナー」、「秋の実験実習セミナー」に毎年参加した。
- ・平成21年度数学オリンピックにおいて2名の生徒が地区表彰を受けた。
- ・平成19年度全国高校化学グランプリにおいて7名の生徒が2次選考（全国大会）に進み銅賞を受賞した。
- ・理化部は、小松市科学教育推進委員会主催の「わくわく科学広場」に参加、協力した。

○各種大会等への参加者数の推移

	物理 チャレンジ	生物 チャレンジ	化学 グランプリ	数学 オリンピック
平成17年度（指定前）	0名	0名	1名	8名
平成18年度（指定1年次）	2名	3名	7名	12名
平成19年度（指定2年次）	12名	0名	15名	16名
平成20年度（指定3年次）	0名	2名	8名	10名
平成21年度（指定4年次）	1名	6名	2名	13名
平成22年度（指定5年次）	5名	2名	7名	16名

③成果と課題

科学系部活動所属人数および各種大会等への参加者数はSSH指定前に比べて増加し、活動は活発になった。今後は、いかにして上位入賞ができる生徒を育てていくかが課題である。

小中学生に対する実験教室を充実させたり、他校生徒とともに実験実習を行ったりして、今後一層、地域貢献および成果の普及を行っていく必要がある。

6)「ダイコン多様性研究」コンソーシアム

○平成21年度

- 5月 参加申込
- 6月 研究連携校として、共同研究を依頼される
- 8月 第1回研究会 参加
- 12月 東北大学渡辺先生による栽培・観察講座
第2回研究会 参加
- ※6月～12月 校地内にダイコン畑を設置し栽培、および、実験室内においても実験。
さらに、自宅に畑をもつ教職員、農家にダイコンの栽培を依頼。
- 3月 日本植物生理学会（熊本大学） 参加

第1回研究会

- ①日時 平成21年8月18日～19日
- ②場所 鹿児島大学理学部
- ③参加生徒 河越奈沙、西真里奈
- ④内容
 - ・講演：渡辺正夫先生「アブラナ科植物の多様性と自家不和合性」
 - ・デモ実験（3テーマ）・研究会
播種および交配実験（渡辺先生）
辛み成分の測定実験（阿部先生、内海先生） 耐塩性実験（岡本先生）
 - ・鹿児島大学内見学（博物館・附属図書館 等）
 - ・参加校交流会（軽食）
 - ・講演：丸山明子先生「辛み成分と健康」
 - ・研究会報告
 - ・錦江湾高校の実験経過報告・質疑応答、参加校（連携校）実験計画の提示・
質疑応答

第2回研究会

- ①日時 平成21年12月12日
- ②場所 鹿児島大学理学部
- ③参加生徒 北川勝博
- ④内容
 - ・参加各校のパワーポイントによる研究概要説明
 - ・前半・後半2グループに分かれてのポスターセッション
 - ・質疑応答
- ⑤その他
 - ・研究奨励賞受賞

日本植物生理学会

- ①日時 平成22年3月21日（日） 9：00～13：30
- ②場所 熊本大学体育館
- ③参加生徒 細川拓也
- ④内容
 - 9：00～ ポスター設営（設営後、ポスターセッション）
 - 10：20～ 開会式
 - 11：30～ ポスターセッション
 - 12：30～ 閉会式、表彰式、写真撮影
- ⑤その他
 - ・特別賞受賞

○平成22年度

- 5月 参加申込
- 6月 「ダイコン多様性研究」に関するコンソーシアム研究会
- 8月 第1回研究会 参加
- 12月 第2回研究会 参加
- ※6月～12月 校地内にダイコン畑を設置し栽培、および、実験室内においても実験。
さらに、自宅に畑をもつ教職員、農家にダイコンの栽培を依頼。
- 3月 日本植物生理学会（東北大学） 参加

「ダイコン多様性研究」に関するコンソーシアム研究会

- ①日時 平成22年5月7日～8日
- ②場所 本校生物実験室
- ③参加生徒 河越奈沙、西真里奈、諏訪清陵高校の生徒1名
- ④内容 ・東北大学渡辺正夫先生による、国際シロイヌナズナ研究会議に向けた英語ポスター作成指導

国際シロイヌナズナ研究会議

21st International Conference on Arabidopsis Research (ICAR2010 Yokohama)

- ①日時 平成22年6月7日（月）
- ②場所 パシフィコ横浜
- ③参加生徒 河越奈沙、西真里奈
- ④内容 ・ポスター掲示 9:00～21:30（本校は10:30～）
・ポスター発表 18:00～21:30
（英語でのポスター発表）

第1回研究会

- ①日時 平成22年8月18日～20日
- ②場所 鹿児島大学理学部
- ③参加生徒 松田健太郎、栄大地
- ④内容 ・講演：大富潤先生「科学的発想と効果的なプレゼンテーションについて」
・ポスター発表：昨年度の成果を中心に60分
・夕食・交流会：高校の紹介，研究企画会，懇談会
・本年度の研究計画（案）発表 *テーマごとに質疑・応答
・市来農芸高校によるダイコン栽培講座
・講演：渡辺正夫先生
「世界トップ水準の研究者を目指せ!!!—そのために不可欠な要素とは??」
・ダイコン多様性研究に係わる，実験・観察とその教材化について（提案）
「主なプロトコル（実験手順，実験方法）の紹介」
「新指導要領を見据えた，ダイコン研究の教材例について」
・国際シロイヌナズナ研究会議（6月）反省会

第2回研究会

- ①日時 平成22年12月17日～18日
②場所 鹿児島大学理学部
③参加生徒 新道知歩、北村理咲子
④内容
- ・前半・後半2グループに分かれてのポスターセッション
 - ・質疑応答
 - ・特別賞受賞
 - ・生徒交流会、教員交流会
 - ・講演：内海俊樹先生
「共生窒素固定：人類の未来を支える植物と微生物の共同作業」
 - ・ポスター発表（三学会参加校、ダイコンコンソーシアム参画校）
 - ・鹿児島県高校理科部会推薦課題研究口頭発表
 - ・ダイコンの食味検査（試食）
 - ・総合討論（意見交換）
 - ・教材開発（生物実験、ダイコンを素材とした実験）に関わる意見交換会

日本植物生理学会

- ①日時 平成23年3月22日（火） 9：00～13：30
②場所 東北大学
③参加生徒 山野下莉那、新道知歩、北村理咲子、山岸美貴
④内容
- | | | | |
|--------|---|--------|---------|
| 9時00分 | ～ | 10時20分 | ポスター提出 |
| 10時20分 | ～ | 10時30分 | 開会式 |
| 10時30分 | ～ | 11時30分 | 高校生発表会 |
| 12時30分 | ～ | 13時00分 | 表彰式、閉会式 |

※東日本大震災のため中止

《成果と課題》

ダイコン多様性の研究は本年度で2年目の取組となったが、昨年度の実験データもあったことから、6月の国際学会に参加した。学会では世界各国から植物の研究者が集まり、1週間の日程で講演会やディスカッション、ポスターセッションが行われ、全体で1300人（海外からは33カ国700名）の研究者たちが集った。国際学会ということもあり、英語でポスターを作成し、英語で発表を行い、また、世界の第一線の研究者との交流もできたので、海外での発表会への参加や国際交流と同じような効果があった。

鹿児島大学で行われた研究会においては、1年間で4回の発表の機会を得た。プレゼンテーション能力、自己表現力の向上のためには、発表体験は大切であり、また、大学の教員や研究者で構成される運営指導委員や、各校の引率の先生方からの質問やアドバイスを受けることもできるような場の設定は欠かせない。この研究会において、生徒たちはいろいろな面で成長したと考えられる。

一方で、第一線の発表会に参加することは非常に多くの実験をこなし、データをまとめなければならない。もちろん、生徒のモチベーションが大切となる。この活動を続ける中で、研究自体がハードであり、また、鹿児島県など、遠方での研究発表となるためか、発表会に参加するごとに生徒ががんばりすぎて燃え尽きてしまう傾向がある。今後は、生徒のモチベーションをうまくコントロールし、計画的に研究を進めることが望まれる。

7) 小・中学生対象の科学教室の総括

本校は、SSHの指定前から高校生が教える活動を体験したり、小・中学校の児童生徒の科学に対する興味・関心を早期に高めたりするために、小・中学生対象の「科学わくわく広場」(小松市科学教育推進委員会主催)に参加したり、県内で開催される青少年のための科学の祭典等に参加したりして本校生徒による小中学生への実験の指導を行ってきた。

指定2年目(平成19年度)以降は、近隣の小学校に出向いて実験の指導を行ったり、近隣の小学生を本校実験室に招いたりして「わくわく科学教室」を開催してきた。また、指定5年目(平成22年度)には石川県教育委員会主催の「中学生サイエンスフェア」にて地域の中中学生に対して実験指導を行った。(日程や参加者等は以下の表を参照)

小・中学生対象の科学教室の実施状況

○平成18年度

事業名	日程	会場	実験内容	高校生	小中学生
科学 わくわく 広場	9月9日(土) ～10日(日)	小松市民 ギャラリー・ ルフレ	・きれいな色のスライムを作ろう ・カライドサイクル作り	理化部、生物部 生徒14名	約150名
青少年のための 科学の祭典 2006	10月7日(土) ～8日(日)	金沢駅地下 「もてなし ドーム」	・きれいな色のスライムを作ろう ・コップの水は何故落ちない	理化部、天文 同好会生徒 10名	約1000名

○平成19年度

事業名	日程	会場	実験内容	高校生	小中学生
わくわく 科学教室	5月24日(木)	本校 化学実験室	・あぶり出し ・人工イクラづくり ・サインペンの色を分ける ・サッカーボールの模型をつくる	理化部生徒 17名	稚松小学校 6年生 17名
科学 わくわく 広場	9月8日(土) ～9日(日)	小松市民 ギャラリー・ ルフレ	・きれいな色のスライムを作ろう ・カライドサイクル作り	理化部生徒 12名	約150名

○平成20年度

事業名	日程	会場	実験内容	高校生	小中学生
科学 わくわく 広場	9月6日(土) ～7日(日)	小松市民 ギャラリー・ ルフレ	・きれいな色のスライムを作ろう ・サッカーボールをつくってみよう	理化部生徒 6名	約120名
わくわく 科学教室	2月4日(水)	小松市立 芦城小学校 理科室	・液体窒素を使った実験 ・スライムをつくろう	理化部生徒 4名	芦城小学校 3・4年生 15名

○平成21年度

事業名	日程	会場	実験内容	高校生	小中学生
科学 わくわく 広場	9月5日(土)	小松市民 ギャラリー・ ルフレ	・きれいな色のスライムを作ろう	理化部、生物部 生徒6名	約80名
わくわく 科学教室	1月27日(水)	小松市立 芦城小学校 理科室	・いろいろな色のイクラを作ってみよう ・スライムをつくろう	理化部生徒 2名	芦城小学校 3～6年生 22名

○平成22年度

事業名	日程	会場	実験内容	高校生	小中学生
高校生による 青少年の ための科学 の祭典	8月5日(木)	金沢市立 玉川こども 図書館	・きれいな色のスライムをつくろう！	理化部生徒 4名	地域の 子どもたち 約200名
中学生 サイエンス フェア	8月18日(水)	根上総合 文化会館	・スライムと人工イクラをつくろう！ ・-196℃の世界	理数科 1年生7名 理化部生徒 4名	地域の 中学生 約60名
わくわく 科学教室	8月24日(火)	本校 化学実験室 および 地学実験室	・きれいな色のスライムをつくろう ・トランプの数理	理数科 1年生13名 2年生5名	中海小学校 5年生 22名
科学 わくわく 広場	9月4日(土)	小松市民 ギャラリー・ ルフレ	・きれいな色のスライムを作ろう	理化部生徒 4名	約80名

小・中学生対象の科学教室は、科学好き、理科好きな児童・生徒を増やし、高校生の人間力を育成するために有効であると考えられる。今後も地域の小・中学校と連携しながら、内容を充実させるとともに、実施回数を増やしていきたい。また、大学や企業とも連携した地域の小・中学生の興味・関心を高める事業を検討していきたい。

8) 全国SSH生徒研究発表会(会場：横浜パシフィコ)

日程	参加生徒	引率者	発表形式	発表テーマ
平成18年 8月9日(水) ～10日(木)	1年生3名	出村まさみ	なし	なし
平成19年 8月2日(木) ～3日(金)	2年生6名	米口 一彦	ポスター セッション	・「過冷却」 ・「CD分光器で赤外部フラウン ホーファー線を見る」
平成20年 8月7日(木) ～8日(金)	3年生3名 2年生9名 1年生1名	米口 一彦 板東 健寿 表 治男 吉本 達治	ステージ発表 ポスター セッション	・「コマはなぜ倒れないか」
平成21年 8月6日(木) ～7日(金)	3年生2名 2年生1名	木村光一郎	ポスター セッション	・「身近にある確率・統計の世界」
平成22年 8月3日(火) ～4日(水)	2年生4名	木村光一郎	ポスター セッション	・「ウィルバーフォース振り子の 研究」

この5年間で約29名の生徒たちが横浜での生徒研究発表会に参加し、全国のSSH校の研究発表を聞き、交流をすることができた。最初は、ただ圧倒されるばかりの迫力あるスーパー生徒たちを見て、自分たちの発表はどうすればよいのか不安になったこともあったが、本校生徒もその中で堂々と発表ができたことで1人1人が自信をつけ、積極的に質問する雰囲気が生まれてきた。県内3校の合同発表会においても、年々活発に質疑応答できるように変化して来たことは大変喜ばしいことである。今後は、ステージでの発表もさることながら、ポスター発表についての機会を多くして、ひとりひとりの力量を高める工夫をしていくことに力を入れたい。

〈3〉事業評価・評価の仕方

1) 公開授業

平成18年度 11/24(金) SSH研究発表会 課題研究発表会	①「スーパーときめきサイエンス」(理数科1年) 授業者:岡野 清 教諭 授業内容:実験「雷が落ちやすい条件」
	①「数学スーパーゼミⅠ」(理数科1年 4グループ) 授業者と授業内容: ・サッカーボールを作ろう (川崎創司郎 教諭) ・トランプ切りの数理 (板東 健寿 教諭) ・RSA暗号について (大島 崇 教諭) ・三山くずしの必勝法 (大井 智彦 教諭)
来校者数(県内23名・県外2名)	
平成19年度 11/22(木) SSH研究発表会 課題研究発表会	「数学スーパーゼミⅡ」(理数科2年 3グループ) 授業者と授業内容: ・『 π 』にせまる (川崎創司郎 教諭) ・3次方程式の解 (板東 健寿 教諭) ・色鉛筆のパッキング(福田 豊彰 教諭)
	来校者数(県内25名・県外2名)
平成20年度 6/19(木) SSH研究発表会	①「スーパーときめきサイエンス」(理数科1年) 授業者:寺岸 俊哉 教諭、荒川 富夫 教諭 授業内容:野外実習の事前学習発表 海の生物、能登の地層についてなどを生徒がプレゼンテーション
	①「スーパーグローバルサイエンス」(理数科3年) 授業者:越川 靖彦 教頭、中田 博之 教諭、川崎創司郎 教諭 授業内容:2年次の「スーパーチャレンジ」でまとめた課題研究をパワーポイントを使って英語で発表する。 (「正17角形の作図」「こまの安定性」等)
来校者数(県内15名・県外3名)	
平成21年度 7/8(水) SSH研究発表会	①「ECⅡ」(理数科2年) 授業者:寺西 純之 教諭、セバスチャン・クルティエ(ALT) 授業内容:昨年度の課題研究をパワーポイントを使って英語で発表する。
	②「スーパーときめきサイエンス」(理数科1年) 授業者:荒川 富夫 教諭、兵地 梓 教諭 授業内容:浸透圧を定量的にみる実験
来校者数(県内14名・県外1名)	
平成22年度 11/19(金) SSH研究発表会 課題研究発表会	「数学スーパーゼミⅠ」(理数科1年 3グループ) 授業者と授業内容: ・ピックの定理(格子点幾何学)(板東 健寿 教諭) ・黄金比 (南 陽利志 教諭) ・一刀切(折り紙の切り方)(高野 英樹 教諭)
	来校者数(県内9名・県外2名)

5年間で主な学校設定科目を公開してきた。全国のSSH指定校、および県内の高校から参加した先生方から、研究協議会ではいろいろなご意見、ご感想をいただき、それを参考に教材、指導方法、評価などの研究を更に進め成果を上げることができた。

2) SSH指定校視察

	期 日	訪 問 先	主な内容
		参加者	
十八年度	① 6月23日	福井県立藤島高等学校 大井智彦（数学）、板東健寿（数学） 端井孝憲（理科）、出村まさみ（理科） 米口一彦（理科）	公開授業（理科） 生徒研究発表 講演会
	② 8月12日	洗足学園中学校・高等学校 若山 悟（数学）	公開授業（数学：グラフ電卓） 実践報告
	③ 9月12日	石川県立七尾高等学校 麻多 真（理科）、端井孝憲（理科） 久司 満（理科）	公開授業（学校設定科目） ポスターセッションシンポジウム
	④ 11月 9日	京都府立洛北高等学校 出村まさみ（理科）	課題研究ポスターセッション、 研究授業、講演
	⑤ 12月18日	石川県立金沢泉丘高等学校 出村まさみ（理科）、前出敏雄（英語） 増田文子（理科）	課題研究発表
	⑥ 2月16日	奈良女子大附属中等教育学校 板東健寿（数学）	生徒研究発表
十九年度	① 7月 3日	奈良女子大附属中等教育学校 卯野一郎（数学）	生徒研究発表 講演
	② 7月 8日	長野県立諏訪清陵高等学校 岡野 清（理科）	課題研究発表 海外研修報告
	③ 9月12日	石川県立七尾高等学校 前出敏雄（英語）、岡野 清（理科）	公開授業（学校設定科目） シンポジウム
	④ 10月19日	長崎県立長崎西高等学校 吉本達治（数学）	公開授業（数学） 生徒研究発表、講演
	⑤ 11月30日	東京都立戸山高等学校 端井孝憲（理科）	公開授業（学校設定科目）
	⑥ 12月17日	石川県立金沢泉丘高等学校 岡野 清（理科）、田口雅範（理科） 木村麻梨香（英語）	公開授業（学校設定科目） 生徒研究発表
	⑦ 1月18日	早稲田大学高等学院 岡野 清（理科）	公開授業（理科、数学） 生徒研究発表、講演
二十年度	① 12月 5日	筑波大学附属駒場中学・高等学校 板東健寿（数学）、若山 悟（数学）	数学科教員研修会 （SSH交流枠支援教員研修）
	② 12月12日	石川県立七尾高等学校 端井孝憲（理科）、増田文子（理科）	公開授業（学校設定科目） 生徒研究発表
	③ 12月15日	石川県立金沢泉丘高等学校 前出敏雄（英語）、寺西純之（英語）	生徒研究発表 ポスターセッション
	④ 1月23日	埼玉県立浦和第一女子高等学校 前出敏雄（英語）	公開授業（学校設定科目） 課題研究
	⑤ 2月14日	宮崎県立宮崎北高等学校 寺岸俊哉（理科）	課題研究発表、記念講演 ポスターセッション

	⑥	2月19日	兵庫県立神戸高等学校 端井孝憲（理科）	課題研究発表 ポスターセッション
	⑦	2月26日	茨城県立第二高等学校 高野英樹（数学）	生徒研究発表 公開授業（学校設定科目） ポスターセッション
二十一年度	①	9月15日	石川県立七尾高等学校 板東健寿（数学）、兵地 梓（理科） 寺西純之（英語）	公開授業（学校設定科目） 研究発表 ポスターセッション
	②	10月30日	福山大学社会連携研究推進センター （清心女子高等学校） 川場恭子（理科）	女子生徒による 科学研究発表会
	③	11月 5日	福島県立福島高等学校 荒川富夫（理科）	公開授業（理科） 生徒研究発表
	④	11月13日	明治学園中学高等学校 荒川富夫（理科）、寺岸俊哉（理科）	研究発表、グループ反省会 情報交換会
	⑤	11月14日	大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎 高野英樹（数学）	生徒研究発表会 講演会
	⑥	12月14日	石川県立金沢泉丘高等学校 田口雅範（理科）、前出敏雄（英語）	公開授業（学校設定科目）
	⑦	1月23日	埼玉県立浦和第一女子高等学校 野村幸子（国語）、米崎雅代（国語）	特別講演 課題研究発表
	⑧	2月 5日	名城大学附属高等学校 前出敏雄（英語）	生徒研究発表 海外研修報告
	⑨	2月13日	東京都立日比谷高等学校 端井孝憲（理科）	ポスター発表、特別講義 生徒発表（自主研究）
	⑩	2月20日	京都教育大学附属高等学校 向出研司（地歴・公民）、中野 祥（数学） 兵地 梓（理科）	公開授業 講演会 教科研究集会
	⑪	3月 6日	筑波大学附属駒場中学高等学校 高野英樹（数学）	数学科教員研修会 （SSH交流枠支援教員研修）
二十二年	①	5月28日	京都市立堀川高等学校 松原郁男（英語）	学校訪問（海外研修、英語の学 校設定科目について）
	②	12月 5日	筑波大学附属駒場中学高等学校 中田成彦（数学）	数学科教員研修会 （SSH交流枠支援教員研修）
	③	12月10日	石川県立七尾高等学校 端井孝憲（理科）、金田里江（理科）	公開授業（学校設定科目）、研 究発表会、ポスターセッション
	④	12月13日	石川県立金沢泉丘高等学校 板東健寿（数学）、松原郁男（英語） 田口雅範（理科）	公開授業（学校設定科目） 研究発表会
	⑤	1月13日	福島県立福島高等学校 寺岸俊哉（理科）	学校訪問（指定4年目、事業の 状況について）
	⑥	1月14日	岩手県立水沢高等学校 寺岸俊哉（理科）	課題研究発表会
	⑦	1月21日	立命館高等学校 松原郁男（英語）	公開授業（英語） 国際交流報告・分科会 「国際化を支える授業」

3) SSH運営指導委員会

◎平成18年度（8月28日・3月29日）

わかりやすく設定された（高校生活）3年間の概念図、小・中学校及び大学との連携、国際性を意識したプログラムなどが高く評価された。同時に「取り組みの目標を数値化させるなど、評価の尺度が必要である」といった提言があり、その他「もの作りの面白さを身体で体験することが大切」「社会と自分たちの営みを結びつけて、世の中の役に立つということを根っこに置く教育が必要」など、SSH事業に対する期待や要望に基づいた意見があった。

◎平成19年度（8月29日・2月12日）

昨年度の提言を受けて、事業評価の試みとして提案した、SSH事業を通して生徒につけさせたい4つの力、「科学的探究力」、「人間力」、「自己表現力」、「国際感覚」の中から2つずつを各事業の大きなねらいとして設定する目標管理型の事業評価案に対して、肯定的な意見が出された。同時に、様々な助言や提案も出された。例えば、「生徒にとって『自己表現力』や『人間力』という言葉は難しいので、アンケートの質問方法を工夫して欲しい」や「アンケートの様式は一律ではなく、事業ごとに変化させて欲しい」といった、アンケートの取り方に関する助言があった。

◎平成20年度（8月25日・2月10日）

1年目の運営指導委員会より提言され、研究中である「評価」について、「本当に生徒に力がついたかどうかを示すために、段階的でよいので、達成度レベルを明らかにした方がよいのではないか」「小松高校の理数科でSSHをやったことによって、今の自分にどれだけ役に立っているか、卒業生を対象に追跡調査をして欲しい」などの提言があった。また、3年目にしている程度の成果が見られるこの段階において、「SSHを理数科の生徒の特典にするのではなく、普通科にも広めていくということも大事なことである。」「韓国、大田科学高校との交流では、共通のテーマで研究をしても良いのではないか」という、その後の方針を決める重要な提言があった。

◎平成21年度（9月9日・2月24日）

指定4年目のこの年は2期目の指定を目指し、今期のSSH事業を総括した上で、今後の方針を定め2期目の骨格を作ることを念頭に意見をいただいた。主に出された意見は「理数科生徒の負担とならないよう、今後は事業の内容を精選し、スリム化する方向で考えればどうか。」「（1期目である程度の成果が得られたので）今後の事業の骨組みは単純な方がよいのではないか。」と事業を精選する方向が提言された。また、懸案の評価方法については「身につけさせたい各項目の自己評価を5段階でつけさせ、多角形（チャート）で表すことで欠点・長所を目で確認することができるのではないか。」という具体的な提案がなされた。

◎平成22年度（8月25日・12月2日）

具体化してきた2期目申請のためのSSH事業の内容、1期目5年間で得ることができた成果についてご意見をいただいた。主に「小・中学生を対象とした科学教室、大学との行事など他の学校との交流以外にも、地域の民間企業と協力する事業があっても良いのではないか。」「韓国との交流は共同研究などこちらからも課題を投げかけるなど、1期目より前進した交流にするべき」と2期目の事業に対する提言があり、またこれまで運営指導委員会よりいろいろな提言を受けて、少しずつ工夫していった評価に関する取り組みについては、独自の評価方法を開発した成果であると評価された。

<運営指導委員>

氏名	所属	職名	H18年	H19年	H20年	H21年	H22年
長野 勇	金沢大学	副学長	←→	→			
中西 孝	金沢大学	教授	←→		→		
井村 久則	金沢大学	教授			←→		→
長尾 誠也	金沢大学	教授					←→
小野 寛晰	北陸先端科学技術大学院大学	副学長	←→	→			
杉山 公造	北陸先端科学技術大学院大学	副学長			←→		→
山部 昌	金沢工業大学	教授	←→				→
森 俊偉	金沢工業大学	教授	←→				→
中山 賢一	小松精練株式会社	会長	←→				→
春木 俊一	小松市立第一小学校	校長	←→				→
小池田 修	石川県教育センター	所長	←→				
加茂 達子	石川県教育センター	所長		←→	→		
浅田 秀雄	石川県教育委員会事務局 学校指導課	課長	←→	→			
岩本 弘子	石川県教育委員会事務局 学校指導課	課長			←→		→

4) 評価について

S S H事業の内容および生徒の成長の度合いを適切に評価し、次年度以降の計画を見直すために本校独自の評価方法について研究開発を行った。

①研究開発の経緯

S S H指定初年度は各事業の評価を十分に行うことができなかったため、指定2年目には主な事業について「事業評価表」(P83参照)を考案し、評価方法の研究開発を始めた。指定4年目には、S S H事業の有効性を検証し、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)の達成度を把握するために、「在校生および卒業生に対する聞き取り調査」を始めた。今年度はさらに発展させて、入学時から卒業までに各生徒の4つの力の伸長の度合いを追跡して分かりやすく示すためにレーダーチャート(P95参照)による分析方法を試行した。以下の表に5年間の評価に関する取組内容と運営指導委員会での意見についてまとめた。

年度 (年次)	評価に関する取組内容	運営指導委員会での意見 (評価に関する意見を一部抜粋)
H18年度 (1年次)	○行事ごとにアンケート調査を実施した。	○取組の目標を数値化するなど評価の尺度が必要である。 ○事業の成果を検証してほしい。
H19年度 (2年次)	○「事業評価表」を作成してA～Dの評価基準を明確にし、事業のあり方や改善点をまとめて次年度以降に活かすことにした。	○生徒個人がいかに関心したかの評価をとれないか。 ○各事業内容とその評価は事業評価表1枚にまとめられていて非常にわかりやすい。
H20年度 (3年次)	○「事業評価表」を活用して事業の改善を行った。	○卒業生に対して長期的に追跡調査を行う必要がある。 ○S S H事業を精査して内容を改善してほしい。
H21年度 (4年次)	○「S S H事業に関する聞き取り調査」(アンケート調査)を全学年で6月と1月に実施した。 ○卒業生にも同様の調査を実施した。	○4つの力については、「ついた」「つかなかった」の○×評価ではなく、その内容をいくつかの項目に分けてどの段階までできるようになったか自己評価させてはどうか。 ○その際にレーダーチャートを利用するのもよいのではないか。
H22年度 (5年次)	○入学時から卒業までに各生徒の4つの力の伸長の度合いを追跡して分かりやすく示すためにレーダーチャートによる分析方法を試行した。	○評価に関する取組については、5年間でかなり進歩した。 ○生徒の自己点検による評価と3年間の変化を見てきた指導者の評価をペアで生徒に示すべきである。両者の差異に気付けば、更に生徒は考える。

②内 容

ア 事業評価表による各事業の見直し

指定2年目から、身につけさせたい力・達成目標と方策・評価基準等を明確した事業評価表を作成し、事前指導・事後指導の充実に努めてきた。具体的には、主なSSH事業と育成する力との関係を明確にした上で、事業ごとに生徒と担当者にアンケート調査を実施した。次に、その結果をもとに次年度の事業の見直し・改善を行った。

年度ごとに各事業を見直し、生徒と担当者は明確な目標や目的をもって事業に取り組み、ほとんどの事業で目標が達成された。

イ 在校生と卒業生に対する聞き取り調査

指定4年目から、卒業生や在校生に聞き取り調査（アンケート調査）を実施して、SSH事業の有効性や生徒の現状把握に努めることにした。6月と1月に「SSHに関する授業および行事のうち良かったもの」、「理科・数学等の授業時間が多いことについて」等、11項目について調査し、その結果をまとめた。

調査の結果、SSH事業に対する生徒の評価が高かった。さらに、各事業の比較が可能となり、効果的な事業のあり方が明らかになってきた。

ウ レーダーチャートの活用

SSH事業を通して、生徒一人一人の能力が入学から卒業までにどれだけ伸長したかを、より詳細に分析するために、レーダーチャートによる分析方法を試行した。（詳細についてはP95参照）

③成果と課題

SSH事業の評価・改善およびSSH事業の効果（＝生徒の成長の度合い）の検証が今後さらに重要になってくると考えられる。これまで5年間で開発した「事業評価表」や「在校生と卒業生に対する聞き取り調査」「レーダーチャートを活用した生徒個人の評価」等を活用してSSH事業を充実・改善していく必要がある。

〈４〉SSH広報活動の記録

平成18年度

- ・小松高校のホームページ内にSSH事業の紹介のページを作成。
- ・SSHだより（第1号～第11号）の発行、小松高校のホームページに公開。
- ・SSH事業を紹介した理数科案内を作成し、近隣の中学校などに配付。

平成19年度

- ・SSHだより（第1号～第11号）の発行、小松高校のホームページに公開。
- ・SSHだよりを近隣の中学校に配付して、3年生の教室や学校の掲示板などに掲示。
- ・SSH事業を紹介した理数科案内を作成し、近隣の中学校などに配付。

平成20年度

- ・SSHだより（第1号～第10号）の発行、小松高校のホームページに公開。
- ・SSHだよりを近隣の中学校に配付して、3年生の教室や学校の掲示板などに掲示。
- ・SSH事業を紹介した理数科案内を作成し、近隣の中学校などに配付。

平成21年度

- ・SSHだより（第1号～第10号）の発行、小松高校のホームページに公開。
- ・中学生向けにわくわくSSH（第1号～第3号）を発行、小松高校のホームページに公開。
- ・わくわくSSHを近隣の中学校に配付して、3年生の教室や学校の掲示板などに掲示。
 - 第1号は小松高校校長が持参して、5月頃に近隣の中学校を訪問。
 - 第2号はSSH推進室の教諭4名が持参し、12月頃に手分けして近隣の中学校を訪問。
 - 第3号は1月に近隣の中学校に郵送。
- ・小松高校の学校案内の中にSSH事業の紹介を掲載し、近隣の中学校などに配付。

平成22年度

- ・SSHだより（第1号～第10号）の発行、小松高校のホームページに公開。
- ・中学生向けにわくわくSSH（第1号～第3号）を発行、小松高校のホームページに公開。
- ・わくわくSSHを近隣の中学校に配付して、3年生の教室や学校の掲示板などに掲示。
 - 第1号は小松高校校長が持参して、5月頃に近隣の中学校を訪問。
 - 第2号は10月に近隣の中学校に郵送。
 - 第3号はSSH推進室の教諭5名が持参し、12月頃に手分けして近隣の中学校を訪問。
- ・小松高校の学校案内の中にSSH事業の紹介を掲載し、近隣の中学校などに配付。

〈5〉5年間の成果と課題、今後の研究計画

(1) 現状の分析

平成18年度に SSH の指定を受けたことを機に、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）を掲げ、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指して研究開発を行ってきた。具体的には、大学や研究機関での実験・実習や野外実習の充実、数学と理科4分野の系統的な学習、高校生による科学教室の開催、小・中学校、高校、大学、企業等の連携、韓国大田科学高校との科学交流等が挙げられる。これらの事業を行った結果、対象生徒の論理的思考力や観察力・洞察力が増し、レポート作成能力、プレゼンテーション能力、英語によるコミュニケーション能力等は学年が進むにつれて順調に伸長した。その結果として、以下の成果があった。

《成果》①理系大学志望者の増加

②家庭学習時間が増加

③各種大会等への参加数が増加

④難関大学を中心とした大学合格率が上昇

⑤事業評価表等の評価方法の改善

これらのことから、5年間の SSH の取組は一定の成果をあげており、本校の理数系教育の充実や生徒の個性と能力の伸長に有効であると分析している。しかし、以下の課題も明らかになった。

《課題》①身につけたい4つの力の評価が明確でなかったために、生徒の変容の度合いが把握しにくかった。

②5年間の SSH の取組で得られた成果が、普通科生徒及び地域の児童・生徒へ十分に普及されていない。

③韓国・大田科学高校との科学交流を充実し、新たな共同研究を推進していくためには参加者数が不十分であった。

(2) 今後の研究仮説

これらの課題を解決し、本校および地域において未来を担う科学技術系人材を育てるために、以下の3つの仮説を立て、2期目の SSH 指定に向けて準備を進めている。

【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。

以上の仮説に基づいた取組に加え、つけたい4つの力（科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性）の評価方法を開発し、その結果を生徒に示すことにより、生徒が効果的に4つの力を培っていくことができると考える。

(3) 今後の研究予定内容

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）の4つの力を高めるために、以下の3点について重点的に研究開発を行う。また、それらの検証方法を確立したい。

① 実験・実習での体験活動を数多く取り入れた、系統的な学習で探究能力を高める教育課程、指導法の研究開発

5年間のSSH事業において、学校設定科目として理科・数学・英語の3教科それぞれ個別に科学的探究力や国際性の育成を目指した授業を展開してきた。「数学ゼミ」では少ない数学的知識でも内容や展開を工夫することで、生徒の興味を喚起し、粘り強く課題等に取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て、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、科学英語を中心に語彙力や読解力つけることができた。今後、これらの成果を継承し、さらに充実させていく上で、「科学者の倫理観」「環境問題」「優れた発表力」等の知識・技能を生徒たちに身につけさせる必要があると考える。また、これまでのSSH事業は理科・数学・英語の教員が中心となって推進されてきたが教科の枠を越えた協力体制のもとで学校全体として推し進めることが不可欠であると考え。

そこで、1年生では、教科の枠を越えた学校設定科目の新設を予定している。この学校設定科目では、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、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ぶ。また、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、集団生活を通して人間力の向上を図る。これらの事業を通して、科学への興味・関心を喚起し、基礎的な科学知識と実験技術を習得させ、各自が抱いた科学に対する疑問を大切にすることによって、自ら課題を発見し、解決する能力を養成する。

2年生では、研究水準をより高めるための学校設定科目を新設予定である。この学校設定科目では、では、少人数グループによる研究活動を充実させ、英語による発表を行う。また、石川県SSH指定校である金沢泉丘高校と七尾高校、さらに地域の高校も含めた研究発表会を通して、より多くの生徒に取組の成果の普及を図る。さらに、韓国大田科学高校との科学交流を通して、英語によるプレゼンテーション能力を高め、研究成果を英語で発表し合ったり、意見交換したりすることで国際性の育成を行う。

3年生では、これまでのSSH研究開発を通して完成した実験ワークシートやデータロガーを活用した実験（中和滴定曲線や緩衝溶液等）や、より発展的な内容を学習することにより、探究能力の向上を目指す学校設定科目を新設予定である。また、SSHの研究成果を普通科の生徒に普及するために、この学校設定科目を3年生普通科においても同時に開設予定である。

また、野外実習や大学・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等を計画している。

② 小・中学校・高校、大学、企業の連携に基づいて、地域貢献やSSHの成果の普及を行うとともに、科学好き、理科好きな児童・生徒を増やし、高校生の人間力を育成する方法の研究開発

近隣地域の小中学生を対象にした「わくわく科学教室」や、大学・企業等と連携して、地域の人々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。また、本校の教員が近隣の

高校等に出前授業したり、本校生徒が近隣の高校等の生徒と一緒に実験、観察等を行ったり、実験器具（データロガー、ジュワービン等）を貸し出すことにより、SSHの研究成果の普及を図り他校との交流を深めることを計画している。

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方法の研究開発

韓国の高校との科学交流や共同研究を通して科学的な見方や考え方を深め、研究内容を英語で発信したり、英語で意見交換したりする能力を育成する。そのために必要な科学的探究力、発信力及び英語運用能力を身につけさせるために、交流のあり方の研究や学校設定科目の学習内容等を充実する教育課程、指導法の研究開発を行う予定である。

※ 予定している検証方法

- ・ 事業ごとに生徒と教師にアンケート（事業評価）調査をして、生徒の能力の伸長度や満足度等を調べ、次年度以降の事業計画の改善を図る。
- ・ 定期的に4つの力（科学的探究力、人間力、自己表現力、国際性）の伸長度を生徒に自己評価させて、入学時から卒業時までの生徒ごとの伸長の度合いをレーダーチャート等の手法を活用して分析する。また、生徒による自己評価とともに、教員も生徒一人一人の伸長度を評価し、指導に役立てる。
- ・ レポート等を各単元の終了時やテーマ毎に作成させ、記述力・作成方法や科学的な着眼点、論理的思考力などに関する確認項目を設定し、個々の生徒の能力の変化について検証し、計画の進捗状況の把握や見直しの参考とする。
- ・ SSH事業を推進するための校内推進委員会に評価部会を設け、具体的な評価基準を設けて事業の見直しや評価を行う。また、県教育委員会の担当者及び大学研究者と連携をとり、事業の指導・助言と評価を依頼する。
- ・ SSH事業に対する全体的な取組状況や教職員の意識、生徒の事業に対する意識、保護者の事業に対する意識等の調査を行う。
- ・ 小学生や中学生にアンケート調査を行い、小、中学校との連携の在り方について検証を行う。また、課題を明確にして、次年度の取組を検討する。
- ・ 国内外の科学系コンテストへの参加状況や入賞数等によって、生徒の科学的探究力の伸長を検証する。
- ・ 生徒の進路志望に関するアンケート調査を年3回行い、大学の理系学部への志願者数の動向を調べるとともに、理系学部への受験者数についても調査を行う。また、卒業生の進路動向などについても調査を行う。

(4) 資料編

資料 1	平成 22 年度 教育課程表	147
資料 2	S S H 運営委員会（校内委員会）の記録	149
資料 3	S S H 石川県運営指導委員会の記録	150
資料 4	S S H 指定校視察・研修会等報告	153
	S S H 指定校視察	
	スーパーサイエンスハイスクール情報交換会報告	
資料 5	小松高校 S S H 研究発表公開研究授業学習指導案	157
	数学スーパーゼミ I	板東健寿、南陽利志、高野英樹
資料 6	小松高校 S S H だより（第 1 号から第 10 号）	163
資料 7	わくわく S S H（第 1 号から第 3 号）	175
資料 8	新聞掲載記事	178
	工学部実験セミナー	
	わくわく科学教室 理数科生徒と中海小学校の交流	
	科学わくわく広場 理化部生徒と小松市内の小中学生との交流	
	薬学体験学習 人工甘味料サッカリンの合成	
	薬学体験学習 薬剤師業務を体験してみよう	

(資料1) 平成22年度教育課程表

平成20年度入学生に適用する

教 育 課 程 表

石川県立小松高等学校

石川県立小松高等学校

教科	科目	標準 単位	普通科 1年			普通科 2年			普通科 3年				単位数 計		理 数 科				単位数 計		備 考
			1年	文系	理系	文系	選択	理系	選択	科目	教科	1年	2年	3年	選択	科目	教科				
国 語	国 語 総 合	4	6							6	文系18	5				5	14 (16)				
	現 代 文	4		3	2	3		2		4・6	(20)		2	2		4					
	古 典	4		3	2	3		3		5・6	理系15		2	3		5					
	古 典 読 解	2					*2		*2	0・2	(17)				*2	0・2					
地 理	世 界 史 A	2			2					0・2	文系		2			0・2	7	2・3年のB科目は継続履修。 理系と理数科は世界史Bまたは 世界史Aのどちらか必修。 AとBは別の科目を履修。			
	世 界 史 B	4		3	2	3		3		0・5・6	12		2	3		0・5					
	日 本 史 A	2								0・2	理系 7		2	2		0・2					
	日 本 史 B	4		3	2	2	3	3		0・5・6			2	2	3	3			0・5		
	地 理 A	2			3	2		3		0・2			2	2		0・2					
	地 理 B	4		3	2	3		3		0・5・6			2		3				0・5		
公 民	現 代 社 会	2	2							2	文系 4	2				2	2 (4)				
	倫 理	2				2			2	0・2	理系				2	0・2					
	政 治 ・ 経 済	2				2	2		2	*2	0・2			2	*2	0・2					
数 学	数 学 I	3	3							3	文系						15 (17)	1年の数学Ⅱは数学Ⅰ履修終了 後に履修。 2年文系数学探究Ⅰは数学Ⅱ履 修終了後に履修。 2年理系数学Ⅲ、数学Cはそれぞ れ数学Ⅱ、数学B履修後に履修。 3年数学探究Ⅲは数学Ⅲ、数学C 履修終了後に履修。			
	数 学 II	4	1	2	3					3・4	理系 19										
	数 学 III	3			1			3		0・4											
	数 学 A	2	2							2											
	数 学 B	2		3	2					2・3											
	数 学 C	2			1			1		0・2											
	○数学探究Ⅰ	4		1		3				0・4											
	○数学探究Ⅱ	2					*2			0・2											
	○数学探究Ⅲ	2						2		0・2											
理 科	理 科 総 合 A	2	2							2	文系 9 理系 14 (18)						文系の2・3年の選択は同じ科目 のⅠと探究を履修。 理系の2・3年の選択は同じ科目 のⅠとⅡ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	4		4	0・4											
	生 物 II	3						4		□ 4		0・4									
	地 学 I	3		4	4					0・4											
	地 学 II	3								□ 4		0・4									
	○化学探究	3				3				0・3											
保 健 体 育	体 育 7～8	3	3	2	2	3		3		8	10	2	2	3		7	8				
	保 健	2	1	1	1					2		1				1					
芸 術	音 楽 I	2	2							0・2	2 (4)	2				0・2	2				
	音 楽 II	2						2		0・2											
	美 術 I	2	2	2						0・2		2	2			0・2					
	美 術 II	2						2	*2	0・2											
	書 道 I	2	2							0・2		2				0・2					
	書 道 II	2						2		0・2											
外 国 語	○ O. C. I	2	2							2	文系						19 (21)				
	○ O. C. II	4					*2			0・2	20 (22)										
	英 語 I	3	4							4	理系 18 (20)	4				4					
	英 語 II	4		2	2	2		2	*2	4・6			2	2	*2	4・6					
	リーディング	4		2	2	2		2		4			2	2		4					
	ライティング	4		2	2	2		2		4			2	2		4					
	○ランゲージアーツ	2		1		1				0・2											
	○ E. C. I	2										2			2						
○ E. C. II	1										1			1							
家 庭 情 報	家 庭 基 礎	2	2							2	2	2				2	2				
	情 報 A	2	2							2	2						1				
情 報 B	2									1					1						
○食糧と科学	○チャレンジサイエンス	1						1		0・1							4				
	○スーパーサイエンス	2										2				2					
	○スーパーチャレンジ	1											1			1					
	○スーパーグローバル	1												1		1					
普通科目単位数計			32	32	32	30	2	28	4	96		23	18	18	0・4	59・63					
理 数 科	理 数 学 I	5～7										6				6	34 (38)	理数科は3科目履修する。 3年の理数科は既履修科目から 2科目または1科目履修する。			
	理 数 学 II	6～10											6			6					
	理 数 学 探 究	4～10												6		6					
	○数学スーパーゼミ	2										1	1			2					
	理 数 物 理	3～8											4		□ 4	4・8					
	理 数 化 学	3～8											4	4		4・8					
	理 数 生 物	3～8										3	3	4	□ 4	0・3・7					
専 門 科 目	理 数 地 学	3～8										3		4	□ 4	0・3・7					
	専 門 科 目 単 位 数 計											10	15	10	0・4	35・39					
科目単位数計			32	32	32	30	2	28	4	96		33	33	28	4	98					
ホームルーム活動			1	1	1	1		1		3		1	1	1		3					
総合的な学習の時間			1	1	1	1		1		3				1		1					
単位数総計			34	34	34	34		34		102		34	34	34		102					

○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

平成21年度以降の入学生に適用する

教 育 課 程 表

石川県立小松高等学校

教科	科目	標準 単位	普通科 2年		普通科 3年				単位数 計		理 数 科				単位数 計		備 考	
			1年	文系	理系	文系	選択	理系	選択	科目	教科	1年	2年	3年	選択	科目		教科
国 語	国 語 総 合	4	6						6	文系18 (20)	5				5	14 (16)		
	現 代 文	4		3	2	3		2	4・6		2	2		4				
	古 典 典	4		3	2	3		3	5・6		2	3		5				
	古 典 講 義	2				*2		*2	0・2				*2	0・2				
地 歴	世界史 A	2			2				0・2	文系 12		2			0・2	7	2・3年のB科目は継続履修。 理系と理数科は世界史Bまたは 世界史Aのどちらか必修。 AとBは別の科目を履修。	
	世界史 B	4		3	2		3		0・5・6		2		3		0・5			
	日本史 A	2				2	2		0・2			2	2		0・2			
	日本史 B	4		3	2	2		3	3	0・5・6	2	2		3	3			0・5
	地理 A	2			3		3		0・2	理系 7		2		2				0・2
	地理 B	4		3	2		3		3	0・5・6	2		3		0・5			
公 民	現代社会	2	2						2	文系5	2				2	2 (4)		
	倫理	2								理系2(4)				2	0・2			
	政治・経済	2									2	*2	0・2					
	○公民探究	2～3				3		*2	0・2・3									
数 学	数 学 I	3	3						3	文系 15 (17)						1年の数学Ⅱは数学Ⅰ履修終了 後に履修。 2年文系数学探究Ⅰは数学Ⅱ履 修終了後に履修。 2年理系数学Ⅲ、数学Cはそれぞ れ数学Ⅱ、数学B履修後に履修。 3年数学探究Ⅲは数学Ⅲ、数学C 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 A	2	2						2	理系 19								
	数 学 B	2		3	2				2・3									
	数 学 C	2			1			1	0・2									
	○数学探究Ⅰ	4		1		3			0・4									
	○数学探究Ⅱ	2					*2		0・2									
○数学探究Ⅲ	2						2	0・2										
理 科	理科総合 A	2	2						2	文系 8 理系 14 (18)						文系の2・3年の選択は同じ科目 のⅠとⅡを履修。 理系の2・3年の選択は同じ科目 のⅠとⅡ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	4		4		0・4							
	生 物 II	3						4	□ 4		0・4							
	地 学 I	3		4	4				0・4									
	地 学 II	3							□ 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	3	2	2	3		3	8	10	2	2	3		7	8		
保健	2	1	1	1				2	1						1			
芸 術	音楽Ⅰ	2	2						0・2	2 (4)	2				0・2	2		
	音楽Ⅱ	2					2		0・2									
	美術Ⅰ	2	2	2					0・2		2	2			0・2			
	美術Ⅱ	2					2	*2	0・2									
	書道Ⅰ	2	2						0・2		2				0・2			
	書道Ⅱ	2					2		0・2									
外 国 語	○ O. C. I	2	2						2	文系 20 (22) 理系 18 (20)						19 (21)		
	○ O. C. II	4					*2		0・2									
	英語Ⅰ	3	4						4		4				4			
	英語Ⅱ	4		2	2	2		2	*2		4・6	2	2	*2	4・6			
	リーディング	4		2	2	2		2	4			2	2		4			
	ライティング	4		2	2	2		2	4			2	2		4			
	○ランゲージアーツ	2		1		1			0・2									
	○ E. C. I	2										2			2			
○ E. C. II	1									1			1					
家庭	家庭基礎	2	2						2	2	2			2	2			
情 報	情報 A	2	2						2	2						1		
	情報 B	2									1				1			
○自然と科学	○チャレンジサイエンス	1						1	0・1	理系 1						4		
	○スーパーとまのサイエンス	2									2				2			
	○スーパーチャレンジ	1										1			1			
	○スーパーグローバル	1											1		1			
普通科科目単位数計			32	32	32	30	2	28	4	96	23	18	18	0・4	59・63			
理 数	理 数 数 学 I	5～7								理系 1	6				6	34 (38)	理科は3科目履修する。 3年の理科は既履修科目から 2科目または1科目履修する。	
	理 数 数 学 II	6～10													6			
	理 数 数 学 探 究	4～10											6		6			
	○数学スーパーゼミ	2									1	1			2			
	理 数 物 理	3～8										4		□ 4	4・8			
	理 数 化 学	3～8										4	4	4	4・8			
	理 数 生 物	3～8									3	3		4	□ 4			0・3・7
理 数 地 学	3～8									3		4	□ 4	0・3・7				
専門科目単位数計										10	15	10	0・4	35・39				
科目単位数計			32	32	32	30	2	28	4	96	33	33	28	4	98			
ホームルーム活動			1	1	1	1		1		3	1	1	1		3			
総合的な学習の時間			1	1	1	1		1		3			1		1			
単位数総計			34	34	34	34		34		102	34	34	34		102			

○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

（資料２）SSH運営委員会（校内委員会）の記録

本校は第１期SSH指定最終年度（５年目）を迎えた。５年間で成果を上げた研究の継続、更なる改善を願い昨年度より第２期の再指定を目指し、今年度の総括とともに準備を進め第２期の骨格を作り上げてきた。今年度はそれをもとに外部委員会と連携して、第１期の研究成果をいかに発展させるか、総括とともに見えてきた課題をいかに解決してゆくかを念頭において具体的な内容を検討してきた。

構成メンバーは次の通り：

管理職（学校長・副校長・教頭・事務長）、課長・室長（教務課・総務課・進路課・情報室）、教科主任（数学・理科・英語）、理数科ホーム担任（１年・２年・３年）、SSH推進室員７名

SSH運営委員会（１０月１４日）での主な意見

学校長より

現在、理数科で再指定のための申請書類を作成している。文部科学省から申請書類の様式が届き、文書作成、県の承認、提出、本校のプレゼンの後、結果発表という経過をたどるため、早めの作業が必要である。各方面の協力をお願いする。

再指定に向けての申請内容についての検討

- ・理数科生徒の卒業後の状況報告は、１年目だけではなく平成１７～２１年度の卒業生の進路先も記載すべきである。
- ・調査が難しいが、卒業生の進路の追跡調査は、大学だけではなく、大学を卒業してどんな職業についたか調べられないか。
 - ⇒保護者、実家に該当項目に○をつける程度の回答がしやすい内容のアンケートを送付すればどうか。
- ・教務で新教育課程を作成中。現行よりさらに理科・数学に重点を置いたカリキュラムを開発するために、１年生の保健、家庭を１単位ずつ減らす案が進んでいる。保健に関しては「総合科学」に入れる可能性を検討している。
 - ⇒例えば、地歴・公民分野の「倫理観」を「生命倫理」として体育が担当する。他の分野の時数をもう少し調整して、理科の時間を確保する。
- ・新学習指導要領では平成２４年度から、理数科には「課題研究」が入ってくる。現在の学校設定科目の「課題研究」の名称を変更しておいた方がよい。
 - ⇒「課題研究」のままでは新学習指導要領に準拠しなければならない。
- ・研究内容として「大学、企業等と連携して科学イベント」の名称はもう少し検討した方がよい。
- ・科学イベントの開催時期について
 - ⇒地域企業が開催している現行のものに相乗りするなら１１月頃に、教育ウィークに行うなら１１月初旬に開催か…（要検討） 開催時期については申請後でも変更は可能。
- ・新しい学校設定科目「総合科学」の評価方法はどのようなのか。
 - ⇒各分野の担当者が持ち時間に応じた持ち点の中で採点する。
- ・今回の申請内容を運営指導委員会で資料として示す場合、前回の申請内容と比較対照できるようにすべきである。
- ・研究の概要の説明は、文章で長々と説明するよりは、これまでの５年間の成果から今後５年間でそれらを継続して何をやるかが直接伝わるように表現できないか。
- ・「研究開発課題」の「人間力」が把握しづらい。他の「科学的探究力」「自己表現力」「国際性」などと重みが違う。生徒の評価の項目にするのは難しいのではないか。
 - ⇒文章の表現として「科学的探究力、自己表現力、国際性を育成し、人間力を高め…」とする？この研究開発課題における「人間力」の定義を示す？「人間力」自体を見直す？（要検討）

（資料３）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２２年８月２５日、本校大会議室にて平成２２年度第１回SSH石川県運営指導委員会が開かれ、５名の外部委員と１９名の学校側委員が出席した。

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（代理朝田指導主事）と本校の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・板東教諭が今年度の事業について概要を説明し、引き続き、８月に１年理数科を対象にして行われた「野外実習」について、また、２年理数科が参加した「工学部における実験セミナー」について、「事業評価表」をもとにして担当者が報告した。

また、本校のSSHの目標とする「科学的探究力」「人間力」「自己表現力」「国際性」の４つの力が各生徒においてどのように達成されているかを客観的に測り、生徒に還元するために試行しているレーダーチャートによる評価の方法について担当者が説明した。

それに対して外部委員の先生方より次のような質問が出され、本校のそれぞれの担当者が説明した。

◎質疑応答

- ・ 科学交流で参加希望者の人数が少ないのは、ホームステイがネックとなるのなら、他の宿泊施設を利用しても良いのではないか。
→ 本校としては構わないが、大田科学高校がホームステイを望んでいる。宿泊施設の利用について韓国側がどう判断するか分らない。
- ・ 「工学部における実験セミナー」でパワーポイント作成に関して不満足な感想があったが、生徒はパワーポイントを習得しているのか。
→ 習得している。問題だったのは製作時間が足りなかったせいではないか。
- ・ パワーポイントによるプレゼンテーションの準備の時間は計画ではどれくらい設定されていたのか。時間が不足しているとしたら、どれくらいあれば充分と考えるか。
→ ２日目に２時間ほどかけた。但しパワーポイント担当、橋の製作担当と役割分担をしたので、英語による発表の時、全員共通理解をもってプレゼンテーションをすることができなかった。３０分～１時間発表のための練習時間があればよかった。
- ・ 科学交流では、小松高校側と大田科学高校側が、それぞれ何を求めてこの海外交流を行っているのか。
→ 韓国の大田科学高校は異文化理解のためのホームステイを希望している。小松高校側は海外の高校と科学的な交流を希望している。

また、引き続き外部指導委員の先生方から以下のようなご意見、ご指導をいただいた。

◎指導・助言

- ・ 評価の基準となる４つの力（人間力、科学的探究力、国際性、自己表現力）についてだが、これらのことが、世間が新しい人材に求めているものとマッチしているのか。
- ・ 小・中学生を対象とした科学教室、大学との行事など他の学校との交流以外にも、地域の民間企業と協力する事業があっても良いのではないか。企業なら資金の協力もできる。
- ・ 各事業を単発的にやるのではなく、地域の学校、企業を含めた地域全体のコラボレーションを再指定の目標にすればどうか。
- ・ 評価に関する取り組みについては、５年間でかなり進歩した。
- ・ （評価については）生徒の自己点検による評価と３年間の変化を見てきた指導者の評価をペアで生徒に示すべき。両者の差異に気付けば、更に生徒は考える。
- ・ 地域の学校、企業の連携を目指す事業では、小・中学校、高校、大学との縦のつながりを大事にする視点をもつべき。
- ・ 地域の連携は新しい視点で良い。テーマを作って限定すれば取り組みやすいのではないか。環境教育など取り入れてほしい。
- ・ （評価に関して）レーダーチャートで人間力の細目の中に「独創性」「協調性」などの相反する性質の値の平均値を出すのはおかしくないか。

- ・SSHの事業は理数科の生徒だけを対象にするのではなく、再指定にむけて理系の生徒も対象にして広がりをもたせてほしい。
- ・再指定の計画、内容をメールで指導委員に知らせてほしい。

第2回SSH石川県運営指導委員会

平成23年12月2日、本校大会議室にて平成22年度第2回SSH石川県運営指導委員会が開かれ、6名の外部委員と19名の学校側委員が出席した。

最初に石川県教育委員会事務局学校指導課指導主事の朝田肇氏と本校の早川校長が挨拶をし、その後は先回に引き続き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。

今回は次年度からのSSH再指定に向けて、SSH申請書（平成23年度スーパーサイエンスハイスクール実施希望調書・研究開発実施計画書）の検討を行った。はじめに小松高校SSH推進室長・板東教諭が新規申請の概要を説明し、続いて①学校設定科目等、②地域貢献・成果の普及、③海外交流に関して各担当者から説明した。

それに対して外部委員の先生方より以下のような質問が意見が出され、指導助言をいただいた。

◎指導・助言

- ・「現状の分析」で成果として上げられている理数科大学志望者57%の増加は、指定を受けて5年間のうちのどの年度の数値か。→平成21年度の卒業生
- ・「現状の分析」の成果の理系の大学進学率の数字は全体の数字より理数科を主体にしたほうが、SSH事業の効果としてわかりやすい。
- ・「現状の分析」の成果としては、数値の変化より生徒がどう成長したかを示すほうが大切である。
- ・「現状の分析」の成果「家庭学習時間が増加」「難関大学を中心とした大学高確率が上昇」「各種大会等への参加数が増加」の部分は具体的数値の変化をいれる。
- ・「現状の分析」の課題として、「全国的な各種大会での活躍が少ない。」とあるが、課題研究などもっと地域の大学や企業を活用すればよい。
- ・SSH事業を継続しようとする場合大切なのは、初年度（平成18年度）にどのような目標を掲げ、どこまで達成できたかを示すことが大切ではないか。
- ・レーダーチャートによる評価方法は、次期の検証方法にしているが、既にある程度形になっているのだから、小松の評価方法の開発の成果としてアピールした方がよい。
- ・レーダーチャートは1名の生徒の1年から3年にかけての経過を追いかけてゆく方法がよい。今回は基本設定をしっかりとさせて、次期に本格的に導入すればどうか。小松独自の評価方法として今年度のうちにアピールしておいた方がよい。
- ・近隣校へのSSHの普及より、普通科への普及が大事である。
- ・3年次の学校設定科目「科学探究」は普通科全員が必修か。→全員履修する。
- ・地域貢献は、生徒自身が社会とどう関わっていくか直接学ばせる良い機会となる。また、世代を超えた考え方の違いなども体験できる。
- ・小中高校との連携は、小中学校教員の理科教育技術の向上にもつながる。子どもたちだけでなく、教員の指導力向上のための研修会を開けないか。
- ・「成果の普及」で実験器具等の貸し出しは具体的にどの器具を貸すのか、出前講座をするならどんな講座を開くのか指導案のようなものを示すなど具体的な内容が必要である。
- ・「科学イベント」はただ開催すればよいというものではなく、これを通して何が生徒の身に付くのかという説明が必要である。
- ・課題研究の発表などは、工業高校や翠星高校（農業）などとの連携も考えられる。
- ・韓国との共同研究は、本校の方からも課題を投げかけてもよい。
- ・国際交流の共同研究の相手に韓国を選ぶメリットも加えればどうか。
- ・「卒業生の追跡調査」はSSHの事業が生徒の進路に効果があったという分析ができればよい。
- ・「大学や研究所等関係機関との連携状況」の部分では単に大学、研究所の名前と実習テーマを羅列するだけでは、生徒の指導を大学や研究所に丸投げしているともとれる。大事なのは指導

者がこれらの連携でとれくらい力をつけたかの視点が大切である。

- ・連携先として選ぶ大学は、どんな目的をもって選んでいるのかという説明が必要である。
- ・ヒアリングの時は新旧対照の資料があったほうが良い。
- ・【仮説】⇒対策・方法⇒検証と流れが分かるようにしたほうが見やすい。
- ・【仮説】の表現に違和感がある。単に「目標」でよいのではないか。
- ・学校設定科目を新しい形にしたその背景が見えてこない。前回の設定科目の何が問題であったか、次期何を目的として新しい設定科目を考えたのか具体的に表現した方がよい。
- ・韓国との交流で参加希望が少ない理由を具体的に記載するべきである。
- ・「研究開発課題」はもう少し内容を充実させる必要がある。前回と内容を思いきりかえる必要がある。

◎SSH石川県運営指導委員

氏 名	所 属	職 名
井村 久則	金沢大学大学院自然科学研究科	教授
長尾 誠也	金沢大学大学院自然科学研究科	教授
杉山 公造	北陸先端科学技術大学院大学	理事・副学長
山部 昌	金沢工業大学	副学長
森 俊偉	金沢工業大学	教授
中山 賢一	小松精練株式会社	代表取締役 会長
春木 俊一	小松市立第一小学校	校長
岩本 弘子	石川県教育委員会事務局 学校指導課	課長

◎石川県教育委員会事務局指導主事

氏 名	所 属	職 名
朝田 肇	石川県教育委員会事務局 学校指導課	指導主事

◎学校側

氏 名	所 属	職 名
早川 弘志	石川県立小松高等学校	校長
越川 靖彦	石川県立小松高等学校	副校長
棒田 章夫	石川県立小松高等学校	教 頭
小田 敏明	石川県立小松高等学校	事務長
前田 一弘	石川県立小松高等学校	主幹教諭（教務課主任）
西井 松雄	石川県立小松高等学校	教諭（総務課主任）
紺矢 亮一	石川県立小松高等学校	教諭（進路指導課主任）
鳥越 一士	石川県立小松高等学校	教諭（数学科主任）
田口 雅範	石川県立小松高等学校	教諭（理科主任兼 SSH推進室）
兼近 理子	石川県立小松高等学校	教諭（英語科主任）
高野 英樹	石川県立小松高等学校	教諭（1年理数科担任）
木村光一郎	石川県立小松高等学校	教諭（2年理数科担任）
土山樹一郎	石川県立小松高等学校	教諭（3年理数科担任）
板東 健寿	石川県立小松高等学校	教諭（SSH推進室長）
松原 郁男	石川県立小松高等学校	教諭（SSH推進室）
寺岸 俊哉	石川県立小松高等学校	教諭（SSH推進室）
大丸 孝斉	石川県立小松高等学校	教諭（SSH推進室）
金田 里江	石川県立小松高等学校	実習助手（SSH推進室）
金子 里美	石川県立小松高等学校	SSH職員（SSH推進室）

(資料4)SSH指定校視察・研修会等報告

(i) SSH指定校視察

①期 日：5月28日(金)

視察先：京都市立堀川高等学校

訪問者：松原 郁男教諭(英語)

視察内容：学校訪問(海外研修の内容、英語関係の学校設定科目について)

コメント：海外研修は、研修先、行程等も生徒たち自身が企画運営するという方法で、教員はあくまで「見守る」という立場をとる。生徒の希望、市教委、旅行業者との交渉などかえって大変であると思うが、生徒の自主性を重んじる指導方針の徹底が印象に残った。

②期 日：12月10日(金)

視察先：石川県立七尾高等学校

訪問者：端井 孝憲教諭(理科)、金田 里江実習助手(理科)

視察内容：公開授業(「スピークサイエンス」「フロンティアサイエンスⅡ」)、研究発表会、ポスターセッション

コメント：「能登を科学する」というテーマの下に、「フロンティアサイエンスⅡ」の薬学の基礎実験においても地元の石動山で自生する薬草から薬効成分を抽出するなど、SSH研究の独自性を感じた。

③期 日：12月13日(月)

視察先：石川県立金沢泉丘高等学校

訪問者：板東 健寿教諭(数学)、松原 郁男教諭(英語)、田口 雅範教諭(理科)

視察内容：公開授業「コスモサイエンスⅠ」、「サイエンスイングリッシュ」、研究協議会、「AⅠプロジェクト」研究発表会

コメント：「コスモサイエンスⅠ」は、スピーカーから作った手作りの実験装置やパソコンを利用した物理実験であり、非常に興味深かった。

「サイエンス・イングリッシュ」では、午後発表予定の「AⅠプロジェクト」の最終準備をしていた。黒板に図表を書きながら英語で説明をしている生徒もいた。全員が原稿を見ることなく自分の言葉で説明している様子を見て、英語によるプレゼンテーション能力が確実に身につけていると感じた。

④期 日：1月13日(木)

視察先：岩手県立福島高等学校

訪問者：寺岸 俊哉教諭(理科)

視察内容：学校訪問(指定4年目のSSH事業の状況について)

コメント：SSH事業の再指定を目指すのであれば、教員間の意思の統一が不可欠である。理数科がない学校の場合それが難しいと感じた。

⑤期 日：1月14日(金)

視察先：岩手県立水沢高等学校

訪問者：寺岸 俊哉教諭(理科)

視察内容：課題研究発表会、研究協議会

コメント：課題研究は発表する生徒の主体性、意欲の高さを感じた。内容に独創性があり、実験道具を自作する研究も多かった。しかし、本校同様研究にかかる時間が足りないことが課題となっている。

⑥期 日：1月21日(金)

視察先：立命館高等学校

訪問者：松原 郁男教諭(英語)

視察内容：公開授業「英語Ⅱ」、卒業研究発表会(ポスターセッション) 研究協議会(国際交流報告・分科会「国際化を支える授業」)

コメント：英語で科学研究発表できる力を育成することを目的とし、1年次からの徹底的なディクテーションの指導から始まる段階的なプレゼンテーションの授業は、生徒の高い英語運用能力を育てている。また、科学研究という共通のコンテンツを持つことが、発表者の伝えたいという意欲を引き出し、優れたコミュニケーション能力を育てるために大切であると感じた。

寺岸 俊哉 教諭 (第4分科会) 松原 郁男 教諭 (第7分科会)

— 154 —

出身の官僚なのだから。論理的に考える喜びを味わい、事象の背後にある因果関係等の発見など、科学的に解決する方法の獲得が大切である。

分科会

<第4分科会【課題研究②・主に化学・生物・地学の分科会】>

1. 浦和第一女子高校における課題研究の取り組みについて
 - ・理数科がないため、入学時の科目選択によりコースを作る。例年50～70名程度。この生徒が2年次の課題研究を行う。
 - ・2年次に文理分けにより、理数コースのうち理系に進んだ20名程度が課題研究の対象生徒になる。
 - ・1年次はSS基礎科学とSS課題研究で2単位、2年次はSS総合科学、SS数理科学とSS課題研究で4単位、3年次ではSS研究論文が開講されている。
 - ・大筋の流れとしては、1年次がグループ研究、2年次が個人研究、3年次が論文作成となる。
 - ・仮説→実験→検証と、発表を重視している。
 - ・課題研究のテーマは教員が提示する。
 - ・1年次の課題研究では、9月までが研究の準備期間で、10月～12月でデータ蓄積、1月にまとめて3月に発表する。題材は簡単な現象の検証実験。
 - ・2年次は3～4月に担当教員と綿密に打合せをしてテーマを設定する。高校（校内）で出来る範囲のテーマとする。教員は生徒2名（2グループ）を受け持つ。提出物を多く提出させて管理する。担当教員はほとんどが自分の専門外のテーマを担当することになるため、一緒に考える事ができる。
 - ・7月に中間発表、1月に研究発表会、3月に口頭発表とポスター発表を行う。
 - ・3年次は論文、ポスターの作成。報告書の要旨は英文で書くため、英語科の教員に指導してもらう。生徒がゲリラ的に英語教員を捕まえて、強引に指導していただく。
 - ・課題研究の時間は水曜日の7限にぶら下がりで実施している。（普通科コースは水曜は6限で放課）
 - ・外部に発信しない研究は、研究の意味がないので、積極的に外部発信の機会を与えている。
2. 地域の豊かな自然素材を生かした課題研究の取組（錦江湾高校）
 - ・普通科5クラス、理数科2クラスで、理科教員は6名。
 - ・1年次のサイエンス基礎とサイエンス情報（合計3単位）で基礎実験や科学英語実習、基礎数学演習を行う。また、サイエンスフィールドワークとサイエンスキャリアイベントによって、科学アイデンティティの確立と進路グループの編成を行う。
 - ・2年次のサイエンスリサーチ（2単位）で課題研究のグループ研究を実施している。
 - ・SSHと進路が連携して、進路にあったグループ研究ができるようにしている。
 - ・鹿児島大学との強力な高大連携が売りである。京都大学、東北大学との連携もある。
 - ・1年次には錦江湾洋上研修（桜島フェリーを貸切）、サイエンスウィーク（夏休みに大学の実習講座を集中的に受講、1泊2日、4コース）、科学講演会を4回、その他科学イベントを企画している。
 - ・1年生の内に、実験の基礎や研究を行う上で必要な知識を身につける。（科学英語や数学の指数や対数）
 - ・2年次には大学に出向き、研究室で課題研究を行っている。
 - ・大学での活動時間は延べ164日328時間におよぶ。
 - ・課題研究のテーマは、大学の先生に一覧を作成していただく。4月に生徒の進路や興味を考慮して班分けをする。
 - ・論文作成が最も大切。理数科生徒のうち、2～3割は文転するが、この課題研究を通して、理数の社会的意義や科学的リテラシーは定着する。
 - ・成果を上げる課題研究は、オリジナリティー（テーマ、フィールド）、リアルサイエンス、数千のサンプリング調査による統計分析、先輩から後輩への研究リレーにより生まれる。
 - ・課題研究の担当者の視点から、学術的価値（世界初の発見など）を高め、やる気をアップさせる。進路汎用性（進路につながるか）。高校の教科書を中心に行う。研究発表の機会を多く与えることが大切。
3. グループ別討論、全体討論
 - ・清真高校では、1年次と2年次に希望制で行う。初年度は100名程度希望者がいたが、次年度に激減したため、今では生徒の選別をしている。一応は月曜の7限が充てられているが、実際は月曜の学校が閉まるまでと、休日で行っている。テーマは基本的に前年踏襲である。
 - ・武庫川女子高校では、1グループに1～3年が混在し、4月に3年生が1年生に対してプレゼンを行ってグループ分けをする。テーマは基本的に前年踏襲である。授業時間で行うのは3年生の週2単位と各週実施の土曜日2時間である。
 - ・市川高校では、2年生の週2単位、理数科と普通科理系の全員（200名）が課題研究を行っている。1グループは4名まで。1学期は基礎実験を行い、研究は2学期からである。生物

は今年度は教員3名で16テーマを担当している。10月に中間発表をおこない、3月に発表会を行うが、発表会では事前に審査して選ばれた代表4グループは口頭発表を行い、残りはポスター発表を行う。

- ・飯山北高校では2年生で実施。7月に中間発表（テーマと仮説まで）、12月には長野県全体での中間発表会を日曜日に実施している。長野県のSSH校と理数科をもつ高校が参加した。県をあげての理数教育重視をアピールしている。信州大学は1時間程度の距離なので、実験機器などを使わせていただいている。
- ・室蘭栄高校では、本年度が課題研究本格実施となった。専門性があり、審査員の評価がわかれて、一定しないのが悩み。大学のアプローチの仕方を改善しなければならない。
- ・堀川高校では、授業時間で課題研究を実施している。当然、それでは終わらないので、放課後や休日に実施しているが、その参加は生徒にゆだねている。部活と課題研究のどちらを優先するかは、生徒のマネジメント能力の育成と位置づけ、4月の職員会議で全職員で共通理解を得ている。また、評価は5段階の3を基準とし、興味関心により、教員の判断で4をつける生徒もいる。

《討論全体として》

- ・1年生もしくは1学期に徹底的に研究方法の事前指導を行う学校がほとんどである。
- ・テーマ設定がポイント。少し背伸びした方がよい。失敗をさせる、ある程度自由度を持たせて考えさせることが大切。テーマ設定については生徒を中心にする学校がほとんどである。教員はあくまでサポート。教員の専門をする必要はない。
- ・中間発表を行う場合がほとんど。提出物によって進捗状況をつかむ学校もある。
- ・200名の生徒を個人研究で指導している学校もある。負担の軽減が課題。授業時間内での研究、大学や研究機関との連携、テーマの枠組みを固め、動かさないことがポイントである。
- ・大学や研究機関を利用した場合は、原理を教えた上で実習をさせる必要がある。あくまで高校の教員が指導すること。消化不良をおこさないように。担当教員が責任をもって指導する。
- ・仮説→実験→検証→実験という流れを重視して守る。
- ・うまくいっているグループは、指導教員が研究が大好きである。自由度をもたせ、子供の要求をある程度聞いて、達成感を与えている。
- ・ほとんどの学校は、1～3年を見通した研究の中の1つとして、課題研究を位置づけている。そのため、事前指導としての授業と、事後に報告書の作成や場合によっては英訳を行っている。
- ・プレゼンテーション能力を育てるためには、ポスター発表が最も効果的である。

<第7分科会【地域の中核的役割】>

1. 文部科学省基本政策課 千路岩専門官から

来年度予算3億円の増額は主にコアSSHの充実のための予算である。おおむね倍増の支援を行っていく。これまでの取り組みを強化することも含めて、考慮をお願いしたい。

2. 愛知県立岡崎高等学校、愛知県立一宮高等学校、愛知県立時習館高等学校の発表

- ・地域を牽引していく様々な事業を持っている。
- ・岡崎高校には従来のSSHの非常勤事務職員に加え、コアSSH担当の常勤事務職員1名の2名体制である
- ・コア事業は教育委員会が関わらなければやっていけない（本校の決済で全県にメールを配信する等）。

3. グループ討議

同じグループだった愛知県教育委員会（指導主事）への質問と討議

愛知科学技術教育推進協議会（愛知県SSH3校中心）の取り組み（1年間の流れ）

第1回幹事会（6月上旬）

（参加者）教育委員会、SSH3校管理職と担当者（10名程度の会議）

（内容）年間行事の予定と第1回協議会へ向けた打ち合わせ。夏の行事の具体化。

第1回協議会（6月下旬）

（参加者）教育委員会、18校（SSH3校含む）管理職と担当者（40名程度の会議）

第2回幹事会（10月上旬）

（参加者）教育委員会、SSH3校管理職と担当者（10名程度の会議）

（内容）発表会「科学三昧」の打ち合わせと第2回協議会へ向けて。

第2回協議会（10月下旬）

（参加者）教育委員会、18校（SSH3校含む）管理職と担当者（40名程度の会議）

- ・県独自の予算取りを行う。SSHの予算とどこで線引きをするか打ち合わせをする。例えば「見学のみの学校はCoreの旅費で」「発表会の旅費は県費で」等。
- ・会の流れの主導権は教育委員会が持っている。内容についてはSSH3校を中心に行っている。

SSH研究授業学習指導案

学校名 石川県立小松高等学校
指導者 職・氏名 教諭 板東 健寿

指導日時・教室 平成22年11月19日(金) 3 限目 教室名 地学講義室
対象生徒・集団 理数科1年(次)生13人(内訳18H13人)(*習熟度基礎・応用等を書く。)
科目名 数学スーパーゼミⅠ (単位数 1)
使用教科書 なし

1 研究テーマ 数学スーパーゼミ

2 単元(題材)名 ピックの定理 [格子点幾何学]

3 単元(題材)の目標

- ・三角形の面積をいろいろな方法で求めることによって求め方の多様性を学ぶ。
【知識・理解】
- ・これまでの既習事項をうまく組み合わせて数学を実用的に活用することができる。
【知識・理解】
- ・新しい方法[ピックの定理]で面積の出し方を学び、その応用を試みる。
【数学的な見方や考え方】

4 指導に当たって

(1) 生徒の状況

生徒のほとんどが数学に高い関心を持っており、高度な内容であっても意欲的に取り組む生徒が多い。ここでは、三角形の面積を求めるという身近な問題に、数学の既習事項を適用させて様々な方法を考える。また、新しい方法での面積の出し方を学ぶことにより、アイデアの大切さや一般化するための証明の仕方などを考える機会を与える。

(2) 指導方針・方法

新しい方法[ピックの定理]の紹介と、なぜその方法によって面積が求められるのかを深く考え、証明することで一般化することの大切さを考えさせる。

(3) 教材選定の理由

三角形の面積の求め方には、いろいろな方法があることを理解し、その中に新しく斬新なものを付け加えたいと思った。まだ、高校数学の既習事項が少ないときに考える教材として、生徒の興味関心が持てると考えた。

5 単元(題材)の指導計画(総時数 3 時間)

- 1時 三角形の面積をピックの定理を含めて様々な方法で求める・・・本時
- 2時 ピックの定理が成り立つことを段階を追って証明する
- 3時 ピックの定理の応用について具体例で考える

6 本時の指導と評価の計画(第1次 第1時)

(1) 本時のねらい

方眼紙に三角形を書いてその面積をいろいろな方法で求める。3通りぐらい紹介し、そのアイデアから数学的な考え方を理解する。新しい方法での面積の出し方を紹介する。【知識・理解】 【数学的な見方や考え方】

(2) 準備・資料等 プリント

(3) 本時の展開

時間	学 習 内 容	生徒の学習活動 「」…教師の発問 ・…予想される生徒の反応	教師の指導・留意点	評 価 規 準 【観点】(評価方法)
5	《導入》	プリントを配布して、 まず格子点三角形について説明する。	○格子点上に三角形を書く。	【関心・意欲・態度】
25	《展開》 方眼紙に三角形が書いてあるので、その面積を求める方法を考える。	○全体から直角三角形を差し引く方法 ○余弦定理から三角形の面積の公式を使って求める。 ○底辺と高さの値を求めて計算する。 ○座標平面上に書かれた3点の座標から求める。	○生徒に自由に考える時間を与える。作業を進めている生徒には、ヒントを与えたり、新しい方法を考えさせる。 ○ひとつひとつの方法に対して、解説をていねいに入れるが、講義にならないように気をつける。	これまでの既習事項を使って三角形の面積を様々な方法で求める。 【知識・理解】
15	○ピックの定理の紹介をする	○内点、周点をかぞえさせて、公式に代入する。 ○複雑な図形にピックの定理を適用する。そこで得た面積と、別のやり方で求めた面積が一致するかどうか。 ○各自で勝手に図形を作り面積を求める。	○内点、周点の説明をする。 ○実際の面積と定理で出した面積が一致することを確認する。 ○作業に集中させ、内点や周点について答えさせる。	新しい方法について学習する、【数学的な見方や考え方】
5	《まとめ》 まとめと次回の予告	○次回は定理がなぜ成り立つのかを調べる。	○ピックの定理で三角形の面積を求めることができるようにさせる。	新しい方法を使ってみる。【知識・理解】

SSH研究授業学習指導案

学 校 名 石川県立小松高等学校
指導者 職・氏名 教諭 南 陽利志

指導日時・教室 平成22年11月19日(金) 3 限目 教室名 多目的講義室
対象生徒・集団 理数科1年(次)生13人(内訳18H13人)(*習熟度基礎・応用等を書く。)
科 目 名 数学スーパーゼミⅠ (単位数 1)
使用教科書 なし

1 研究テーマ 数学スーパーゼミ

2 単元(題材)名 黄金比[一部数列]

3 単元(題材)の目標

- ・黄金比の定義、数列の漸化式などを理解する【知識・理解】
- ・黄金比の持つ数学的な(数的な)美しさに興味を持つ【関心・意欲・態度】

4 指導に当たって

(1) 生徒の状況

生徒のほとんどが数学に高い関心を持っており、高度な内容であっても意欲的に取り組む生徒が多い。2年次に履修する数列に対しても興味を示し、簡単な説明でもある程度の理解ができる。

従って、隣接3項間漸化式の解き方についての説明をしなくても、結果がそうなり、自分はいずれその結果にたどり着けるのだろうということは想像がつく生徒である。

(2) 指導方針・方法

黄金比について聞いたことがある生徒が大半である。本校の中学生向けの体験学習でも何度か扱っている。ただ、それは多くの芸術家たちが使っているから美しいのであると、漠然と思いついていっている部分も否定できない。

今回のゼミでは、黄金比の持つ数的な美を実感し、興味・関心を高めることを目標とした。従って第2時が核心となる。

(3) 教材選定の理由

3回である程度完結させるために、ダイジェストで実施する。

5 単元(題材)の指導計画(総時数 3 時間)

- 1時 黄金比の導入、次時への準備(フィボナッチの木)・・・本時
- 2時 数式の中にみる黄金比の美しさ(フィボナッチ数列、連分数、多重根号)
- 3時 自然界にあるとされる黄金比(ヒマワリの種の付き方のシミュレーション)

6 本時の指導と評価の計画(第 1 次 第 1 時)

(1) 本時のねらい

黄金分割(比)の定義を知り、本当に“美しい”比率であるのかを考察する。
【知識・理解】

(2) 準備・資料等 プリント

(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)
5 40	《導入》 《展開》	様々な比率の長方形を載せたプリントを配布して、どの長方形が美しいかを主観的に選ばせる。 A4 用紙の縦横比を求める 黄金三角形の辺の比 黄金分割と黄金矩 芸術作品の中の黄金比の存在を考察する 冒頭の長方形の比を確認する なぜ黄金比は美しい比とされるのか フィボナッチの木の作成	黄金比を当てる問題でなく、あくまで感覚的に選ぶように指示する。比の正体は授業後半で確認。 A4 用紙の縦横比が黄金比であると誤解している生徒がいると思われる。 小中学校などで、黄金比が約 $1.6=8/5$ であると聞いたことがあるか確認する。 黄金螺旋の紹介は時間を見てできるだけ実施する。 ミロのヴィーナス像 L.ダビンチの絵画 G.スーラの点描画 作曲家バルトークの楽曲 見慣れた長方形を選ぶ生徒が多いと思われる。黄金比の美しさは万人に通用する訳ではないことを確認する。(そもそも共通の美しさなど存在しない) キーワード「自己相似」について触れる。 次時への準備を兼ねる。 幹と枝の総数を数えさせる。 論理的に総数を求める生徒の有無に留意する。	積極的に選ぼうとするか(観察) 【関心・意欲・態度】 相似な三角形から比を求められるか (机間指導) 【知識・理解】
5	《まとめ》 まとめと次回の予告		時間が足りなければ、宿題とする。 簡単な数列プリントを配布し、予習を指示する。	

SSH研究授業学習指導案

学 校 名 石川県立小松高等学校
指導者 職・氏名 教諭 高野 英樹

指導日時・教室 平成22年11月19日(金) 3 限目 教室名 18H教室
対象生徒・集団 理数科1年(次)生14人(内訳18H14人)(*習熟度基礎・応用等を書く。)
科 目 名 数学スーパーゼミⅠ (単位数 1)
使用教科書 なし

1 研究テーマ 数学スーパーゼミ

2 単元(題材)名 一刀切り

3 単元(題材)の目標

- ・一刀切りの意味を知り、三角形や四角形などの基本的な図形の一刀切りの仕組みを理解する。
【知識・理解】
- ・図形の基本的な性質を利用して、様々な多角形を一刀切りすることができる。
【数学的な見方や考え方】

4 指導に当たって

(1) 生徒の状況

理数科に在籍している生徒なので、理数系の教科への興味・関心の高い生徒がほとんどである。1年生ということで、既習事項が多くないということもあり、現象が目に見えて、かつ、自分で体験できることに関しては積極的に関わり、探求しようとする好奇心の強い生徒が多い。一方で、表面的な理解にとどまり、一つのことを深く掘り下げて追求しようとする姿勢に欠ける生徒も少なくない。

(2) 指導方針・方法

最終的には、自分で考えた多角形を自分の力で一刀切りすることを目指す。そのための基本的な手法を理解し、それを用いながら、如何に工夫を加えていくかという体験的かつ追求型の学習スタイルを取り入れる。教科書から離れた授業であるので、単に知識の理解にとどまらず、試行錯誤しながら深く追求していく態度を培っていきたい。

(3) 教材選定の理由

垂直二等分線や角の2等分線などの作図や基本的な図形の性質は中学校で学習してきた内容であり、生徒の身近な題材である。また、一刀切りというトリッキーな手法が生徒の興味・関心をより一層高めるであろうと考えた。紙とハサミがあれば誰でもどこでもできる題材であり、さらに切り出す図形を初歩的なものから複雑なものまで多種多様に設定することができるところが、教材として最適であると考えた。

5 単元(題材)の指導計画(総時数 3 時間)

- 1時 一刀切りを知り、体験してみよう・・・本時
- 2時 アルファベットの「A」を一刀切りで切り出してみよう
- 3時 いろいろなアルファベットを一刀切りで切り出してみよう

6 本時の指導と評価の計画(第 1 次 第 1 時)

(1) 本時のねらい

- ・一刀切りという手法を知り、その手法について理解する。【知識・理解】
- ・三角形や四角形などの基本的な図形を一刀切りで切り出す方法を考える。
【数学的な見方や考え方】

(2) 準備・資料等 ワークシート、ハサミ、コンパス、定規、PC、プロジェクター

(3) 本時の展開

時間	学 習 内 容	生徒の学習活動 「」…教師の発問 ・…予想される生徒の反応	教師の指導・留意点	評 価 規 準 【観点】(評価方法)
15	《導入》 一刀切りを知る	一刀切りでアルファベットの「A」を切り出す動画を視聴する。 「一刀切りって知ってる？」	実演でアルファベットの「A」を切り出してみる。 ワークシートを配布し、一刀切りの手法について説明する。	一刀切りの手法について理解する。 【知識・理解】 (観察、ワークシート)
30	《展開》 三角形や四角形を一刀切りで切り出す方法を考える。	「三角形を一刀切りで切りだそう」 ・いきなり折り出す 「折り目となる線を作図してから折り曲げると綺麗に切り出せるよ」 ・2等分線を山折り 三角形が完成したら、四角形も一刀切りで切り出してみる。 作業が速く進んだ生徒は五角形も考えてみる。	三角形がかかれた用紙を配布する。 多角形のすべての辺を一直線上に重ねていくことを伝える。 ヒントとして、角の2等分線を作図させる。 「山折り」「谷折り」「直角折り」の感触を体感させる。	
5	《まとめ》 自己評価と次回の予告	ワークシートに自己評価と感想を記入する。	次回は、アルファベットの「A」を切り出してみることを伝える。	



小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第1号 11月22日(水)

編集:SSH推進委員会
発行責任者:幸川弘志

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際感覚の育成をめざす

SSH事業5年目、スタート!!

平成18年度に文科省のスーパーサイエンスハイス쿨の指定を受け、今年で5年目の最終年度を迎えました。今年度はこれまでの事業の成果の検証と普及活動に力をいれ、事業を展開していきたいと思えます。また、昨年中止せざるを得なかった韓国・大田科学高校との科学交流を再開させて、人間力や国際性の育成に力を入れ、SSH事業の総まとめの年にしたいと思えます。皆様のご理解、ご協力をよろしくお願い致します。

平成22年度 主なSSH事業

1. 学校設定科目

- 第1学年 … 「スーパーとめきサイエンス」、「数学スーパーゼミⅠ」、「EGⅠ」
- 第2学年 … 「スーパーチャレンジ」、「数学スーパーゼミⅡ」、「EGⅡ」
- 第3学年 … 「スーパーグローバル」

2. 校外研修予定

- ① 工学部における実験セミナーに日替合同で参加
期 日 : 8月6日(金)～7日(土) (1泊2日)
場 所 : 金沢工業大学
内 容 : ・テーマは「もの作りの楽しさ、面白さをグループ体験を通して学ぶ。
・マシンも使った面白い合いながら学ぶ。
・韓国・大田科学高校の生徒と一緒に参加し、最後に英語でプレゼンテーションを行う。
- ② 生物・地学分野の野外実習
期 日 : 8月2日(月)～4日(水) (2泊3日)
場 所 : 能登半島自然の家とその周辺、のと海沿ふれあいセンター、金沢市大桑橋付道
内 容 : ・海辺の生物採集観察、ウニの発生実験などを行う。
・化石発掘や岩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2日(月)～4日(水) (2泊3日)
場 所 : パシフィコ横浜
内 容 : ・全国のSSH校が一同に集まり研究発表会を行う。
・ポスターセッションなどの発表もあり、学際的な雰囲気の中で全国の仲間たちと交流体験をする。

④ 関東サイエンスツアー

- 期 日 : 9月29日(水)～10月1日(金) (2泊3日)
場 所 : 東京大学大学院、筑波大学大学院、日本科学未来館など
内 容 : 東京大学大学院の研究施設や日本の科学技術に関する基礎研究が集中している筑波研究学園都市で、最先端の科学技術に触れ、技術者や研究者と接することで見識を深め、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19日(日)～22日(水) (3泊4日)
場 所 : 韓国・大田科学高校など
内 容 : 本校の生徒が韓国研究を英語で発表し、授業にも参加して、ホーモステイをしながら文化交流も行う。

スーパーチャレンジ (課題研究) 開講式



4月14日(水)、本校理科講義室においてスーパーチャレンジ(課題研究)の開講式が行われました。2年理科35名は数学、理科に関する11の研究テーマに分かれ、担当教諭の指導のもと研究を行います。この研究の成果は11月19日(金)の校内発表会、12月17日(金)の石川県SSH生徒研究発表会で発表されます。棟田教頭先生より「この授業を通して単に知識を深めるだけでなく、科学研究の過程を学んで欲しい」という激励の言葉をいただきました。各グループと担当の先生との顔合わせがあり、平成22年度のスーパーチャレンジがスタートしました。

平成22年度 理科課題研究内容一覧

No.	研究テーマ	研究内容
1	新校舎番号	数学 数値の四則方法などを学習し、それをもとに実際に暗算を作成するとともに四角形も試みてみる。(10月8日午後2時～4時実施予定)
2	数学オリンピック問題の探究	数学 数学オリンピック問題の中で、1・3年生で扱う問題を研究する。面白くて面白い問題、興味ある問題を探して研究する。
3	Excelで解く数独	数学 数独に挑戦しているバズル「数独」の解き方を検討し、その解法を分類する。それに基づいて数独を解くプログラムを作成する。
4	代数学	数学 3次方程式の解の公式について実際に計算に挑戦してみる。また、時間があれば4次以上の方程式について調べる。
5	アポロニウスの十大問題	数学 アポロニウスの十大問題について、考察、研究する。
6	新薬にマッチしよう	理科 ヒトやモルモットの薬物代謝のしくみ、そのメカニズムの金属を調べる。ニッケル以外の金属で代謝してみる。
7	中和滴定に影響する問題について	理科 生体実験で行われている中和滴定の実験操作のなかで、結果に影響する要因を調べ、考察する。
8	はから	理科 三角形の相似などを利用して遠くにあるもの大きさや距離を測定する方法を考え、実験する。
9	偏光の応用	理科 偏光板、液晶板、液晶センサーなども利用して、身の周りの現象を調べたり、プラスチックなどに見られる光の性質の実験などを行う。
10	レイノルズ数に迫る	理科 物質を溶解し、濃度と溶解、溶解したものを観察し、溶解の割合(溶け分け)につなげる。花びらを溶かすことができれば、レイノルズ数がわかる。
11	油の酸化	理科 インスリンセンサーの研究題材として、様々な条件下での油の酸化を調べる。



小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第2号 H22.5.31
編集：SSH推進委員会
発行責任者：奥川弘志

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際感覚の育成をめざす

スーパードロパーバル校内発表会

日時：5月10日(月)7曜日、5月14日(金)6曜日

場所：本校多目的講義室

対象生徒：3年理数科40名

スーパードロパーバルは、1年次のスーパードロパーとあめさサイエンス、2年次のスーパードロパーのまとめと
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
見直しから始め、続いて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
時間におわって発表会を行い、すべての生徒が研究発表を行いました。また、発表後の質疑応答もバリエー
ションを使って、わかりやすい発表を心がけていました。また、発表後の質疑応答もバリエーション
は「制限時間を守ったか」「発言マナー」「発表の仕方の工夫」「英語の分かりやすさ」などの項目で行われ
ました。今年は審判員に2人のALT(外国語指導助手)も加わってより充実したものとなりました。

< 発表題目 >

- Nuts Ethanol -quantitative analysis-
- Statistics and Probability
- Problem of Babylon
- From Fossil
- TREFOIL KNOT Second Season!!
- Challenge the Problem of the "Wuzun"
- The X-gyro
- Japanese White Radish
- Message from Water
- Complete Directed Graph and the Boss Point
- Let's Make Rainbow Rows



「ダイコン多様性研究」に関するコンソーシアム

国際学会での発表に向けて準備中!

6月7日(月)、8日(火)に横浜で開催される国際学会「21st International Conference on Arabidopsis Research」で、ダイコン多様性研究コンソーシアムの幹事校(鹿児島県立鶴岡高等学校)が主催する研
究会に連携校(石川県立小松高等学校、長野県立諏訪清陵高等学校、愛媛県立松山南高等学校)が参加して、
生葉発表を行うことになりました。本校からは生物部3年女子2名が参加し、発表します。タイトルは
「Relationship of Plant growth containing germination and light condition on Japanese radish
seedling」です。

5月6日(木)、7日(金)には渡辺先生(東北大学教授)に本校までお越しいただき、本校生物部およ
び諏訪清陵高等学校生物部の葉茎葉習作とポスター作成の指導をしていただきました。国際学会ということも
あり、公用語が英語です。すべて英語で作成し、英語で発表を行います。結果としては、生徒が作成した文
章を渡辺先生が科学英語に訳してくださる形で研究会は終了しました。

生物部では、現在、発表にかかわる英文要旨や英語ポスターの作成に取り組んでいます。

●スーパードロパー(課題研究)報告●

スーパードロパー(課題研究)は毎週水曜日も曜日に行われています。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。

代数学



油の酸化



葉脈にメッキしよう



Excelで解く数独



レインボーローズに迫る





小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第3号 1122.6.30
編集：SSH推進委員会
発行責任者：早川江志

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際感覚の育成をめざす

数学スーパースター！

特別講義

日時：平成22年6月11日（金）10:25~12:00
場所：小松高校 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：阿蘇和寿先生（石川工業高等専門学校 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・関心の増進をはかる。



今年度もグラフ電卓を使った数学の特別講義を行いました。電卓のON・OFF、1つのボタンに複数の機能の説明など、使い方の基本から始まりました。また、符号の「-」の扱い方に2通りあることを丁寧に具体例を示しながら教えていただきました。グラフ電卓を初めて手にする生徒たちも、すぐにいろいろな操作を覚えていきました。最初は2次関数のグラフの書き方や、最大値・最小値を求める方法を学習しました。グラフが書けることは大きな驚きです。次に与えられたテーマは $y = x^2 - 1$ の因数分解です。 $x = 30$ までの因数分解を行い、その法則性を見つけよ！というものでした。電卓と格闘していると時間の経つのも忘れてしまいます。最後に自分が見つけた法則を発表して終わりました。多くの生徒が短い時間で計算とグラフのどちらにも同時にグラフ電卓の威力に興味を持っていたようです。

1年理数科の生徒たち

● $x^2 - 1$ という身近な数の中にこんなにも奥の深いことが隠れていると知って驚きました。グラフ電卓はいろいろな使い方ができて、いろいろな場面で活用できそうだなと思いました。他の身近にある数にもまだ知らないかもしれない法則があるのかもしれないと思うと調べてみたいと思いました。

●グラフ電卓というものはとても便利で使い方が次第で可能性が無限にあるということがわかった。もっと使用していろいろな使い方を発見したい。電卓というのにグラフが書ける驚くべき機能をもっていたりして、数科学の世界は奥が深くて楽しいが、大変興味をそわめられた。

1年理数科の生徒たち

●グラフ電卓を初めて使用してみても入力した関数は単純なものでしたが、しつかりと描かれており興味深く感じられました。時間が無くて嫌かめられませんが、媒介変数によって表される関数も描けるのが気に入りました。入力できる関数は図として出力するので複雑な関数の場合は図を見るのに大変有効であると思います。また、因数分解では、有理数範囲上、実数範囲上と因数分解の範囲を変えて表示できる事も面白かったです。今回参加した理数科1年生には関数電卓などの知識がなかったため、より深い内容には踏み込みませんでした。今日できなかった最小多項式の話などもできればと思います。



国際学会

21st International Conference on Arabidopsis Research (ICAR2010 Yokohama)

(国際シロイヌナズナ研究会 横浜)

日時：6月7日（月）ポスター展示（9:00~21:30）
ポスター発表（18:00~21:30）

場所：パシフィコ横浜

参加生徒：生物部3年女子2名

引率教師：寺澤俊哉（生物部顧問）

参加校：鹿児島県立鶴岡高等学校、石川県立小松高等学校

参加校：長野県諏訪清陵高等学校、愛媛県立松山南高等学校

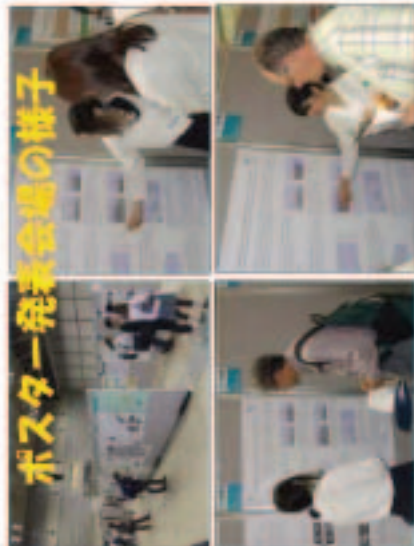
世界各国から植物の研究者が集まり、1週間の日程で講演会やディスカッション、ポスターセッションが行われました。全体で1,300名（海外からは33カ国700名）の研究者たちが集いました。この国際研究会において、昨年度から継続研究が行われている「ダイコンコンソーシアム」で共同研究を行っている4校が特別企画 Special poster presentations from SSH (Super Science High school)としてポスター発表を行いました。

国際的な学会への高校生参加は極めて異例で、全国のSSH校でも前例がないそうです。発表や発表は外国人の研究者に対しては英語で、日本人の研究者に対しては日本語で行われました。（ポスターは英語による表記）

本校生徒は、昨年度から行っているダイコンの発芽や、成長に与える光の影響について、「Relationship of plant growth containing germination and light condition on Japanese radish seedling」というタイトルでポスターセッションに参加しました。

ポスターセッション会場には国内、世界各国からの研究者たちによる200枚を超えるポスターが掲示され、それぞれのポスターについて発表（質疑応答）が行われました。本校生徒は18時から21時30分まで、約3時間ポスターの前に立ち、質疑応答を行いました。立っている時間が長く、外国人の研究者に対しては慣れない英語で対応しなければならぬこともあり、高校生にとっては、肉体的にも精神的にも非常に大変な時間になったと思います。しかしながら、世界の第一線の研究者たちに自分の研究を伝えられること、アドバイスを受けられること、また、その人たちのポスターを見学出来ること、そして何より、このような研究会の雰囲気を感じることが出来たこと、それは非常に貴重な経験になったと思います。

ポスター発表会場の様子



●ダイコンコンソーシアムに参加したこと、ダイコンと光の関係についての実験を通してダイコンの可能性を探ること、それができたこと、また、プレゼンテーション能力、英語力の向上にも繋がったことが最大の成果でした。ダイコンを研究する機会だけでなく、その研究内容を英語で発表する機会まで、自分で大膽に挑戦することができました。ポスター発表のときに積極的にできなかったことが残念でした。



小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第4号 122720
編集：SSH推進委員会
発行所：小松市立小松高等学校

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際感覚の育成をめざす

工学部における実験セミナー 事前講義

日時：平成22年7月12日（月）13:30~15:00
場所：小松高等学校 理数科講義室
講師：出田新雄先生（金沢工業大学 教授）
講演テーマ：「強くて、軽くて、美しい橋とは」
対象生徒：2年理数科生徒35名

8月8日、7日に金沢工業大学で行われる「工学部における実験セミナー」に先立ち、「強くて、軽くて、美しい橋とは」というテーマで金沢工業大学の吉田節雄教授に事前講義をしていただきました。

事前講義の様子

見た目には強度が強く見えたとしても、実際にはいろいろなところで問題があることがわかりました。アーチ型がやっぱり一番有名で、一番強いのかと思いついていただけれど、トラス構造というものもあることがわかりました。工学とか橋の製作というところ、物理ばかりで面白くないという印象でしたが、パソコンでシミュレーションができたというので面白そうだと感じました。材料も実際に触れてみてすぐに折れそうなのもびっくりでした。これで丈夫な橋を作れたらすごいだろうなと思います。本当にその材料だけでちゃんとしたもの自分で完成させることができるのが少し不安にも感じました。まだ詳しく橋のことがわかっていないので、製作するようになると疑問がたくさん出てくると思いますが、以前よりも橋に興味を持つことができました。

部材に同じ大きな力を与えても、その角度によって加えた力より、小さな力になることもあれば、逆に大きな力になってしまうこともあると知って、とても驚いた。今までは、部材の分だけ重さが増えると思っていたので、とても勉強になったが、その計算方法が思ったより難しかった。また、アーチ型の場合は均等に力が加わるようにせず、一部だけに力が集中すると、すぐに折れてしまうということもわかった。アーチ型は強そうだと感じた。

KIT夏の数理講座 数学や科学を楽しむ

日時：平成22年7月17日（土）
場所：金沢工業大学8号館
講師：「ネットワーク時代の暗号」（講師：小山第一教授）
「たかが自由落下、されど自由落下」（講師：西誠教授）

毎年恒例の数理講座が金沢工業大学数理工学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15名が参加しました。体験や実験を通して、数学や科学の不思議な面、魅力的な面を学び、数学や科学の理解を深めることが出来ました。

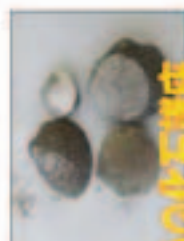
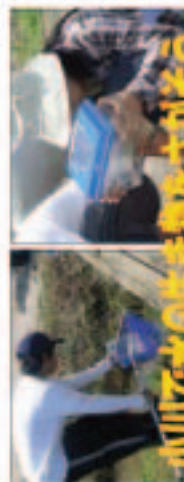


事前講義の様子

暗号が昔から使われているということがわかった。昔の暗号は一文字が別の一文字に対応しているのが法則さえわかれば簡単に復元できるものだった。だが、現代になるにつれ簡単に解読されないように複雑になっていった。二進法やRSA暗号などが使われた。けれど数学の応用によってインターネット上の情報が守られているのだと実感した。物理的自由落下では、私は重さが違ってもほぼ同じ速さで落下すると思っていたが、2つ同時に落とすと途中で速さが変わっているように見え、実際は空気抵抗の方が早く着地した。その環境や条件によって結果が異なるということがわかった。数学や物理も内容・数式や用語が難しく、なかなか理解できなかった。組ごとに分かれて考察したり実験をするのは周りの人の考えを聞くことが出来る。自分の考えを述べやすかったと思う。流体力学の発展などがある面白かったかもしれない。レベルの高い講義を聞くことができて良かったと思う。今後の課題研究のヒントになればよいと思った。

自然史資料館の「してみよう」 「自然史講座」に参加!!

本校の生物部の生徒が、7月17日（土）に石川県立自然史資料館で行われた「してみよう」小川で水の生き物をさがそう」と。7月25日（日）に行われた「自然史講座・大人のための化石講座」に参加しました。いずれの日でも暑い日でしたが、有意義な時間を過ごすことができました。



小川で水の生き物をさがそう

大人のための化石講座

全国生物コンテスト 宝ヶ丘大会2010

日時：平成22年7月18日（日）13:30~15:00
場所：金沢大学 角間キャンパス

今回は理数科2年で生物部の男子1名、女子1名が参加しました。

全国高校生化学コンテスト2010

日時：平成22年7月19日（月・祝）13:30~16:00
場所：金沢大学 角間キャンパス

今回は福井県の2年女子1名、1年男子3名、女子1名、理数科2年の男子1名、普通科理数科3年の男子1名が参加しました。



小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第5号 H22.8.31

編集：SSH推進委員会

発行責任者：早川弘志

科学的探究力、人間力、自己達成力、国際感覚の育成をめざす

夏季野外実習

日時：8月2日(月)～4日(水)

場所：船登少年自然の家、のと港ふれあいセンター、平島海岸、

石川県立自然史資料館、金沢市大島貝殻橋付近の河原

対象：1年理科生40名

宿泊：船登少年自然の家

今年度の野外実習は、例年に比べて非常に高い気温の中で行われました。初日の朝の集合が非常に早く、どうなることかと心配されましたが、プログラムが進むにつれて生徒の行動は早くなり、「今、何をすべきか」を考え、仲間と協力して実習を行えるようになっていきました。

昨今、高校入學前に海水浴や登山の経験がある生徒が減っています。実習に見て、触れて、野外で、いろいろな活動をする実習を体験することは、理数科の生徒として大変重要なことであり、今後ますます野外実習のその重要性は増すと考えられます。

高い気温のため、一部のプログラムにおいて、大規模な時間短縮が行われたり、給水のためプログラムの内容に変更がありました。生徒から不満も出ましたが、健康管理の面から、やむを得ない措置でした。少年自然の家のクーラーの使用の是非については、野外の活動場所と宿泊先の温度差を考慮して、今年度も使用しない方がよいとしました。本年度は事前指導がやや不足気味だったので、来年度はよりきめ細かな事前指導を行った上で、実施したいと思っています。

【実習日程】

2日(月) ウニの採集、ウニの発生実験

3日(火) ウニの発生実験、のと港ふれあいセンター研修、ウミホタルの採集、野外炊飯

4日(水) ウニの発生実験、化石採集



ウニの採集



ウニの発生実験



化石採集



化石採集

工学部における実験も三十一

and 韓国大田科学高校との科学交流

日時：8月6日(金)～7日(土)

会場：金沢工業大学

対象：2年理数科生徒30名、韓国大田科学高校生徒4名

宿泊：園山スポーツセンター

【研修内容】

○全工大新設理数とグループ紹介プレゼンテーション作成

○橋づくり実習体験(個人活動「1人1橋を作る」→グループ活動)

○デザインコンテスト・強度コンテスト・英語によるプレゼンテーション

【韓国大田科学高校との交流】

○橋づくりセミナーへの参加

○昼食時交流とグループ紹介プレゼンテーション

○園山スポーツセンターでの交流(体育館でバスケットボール)

○大田科学高校から共同研究の中間報告

「早くて強くてしかも美しい橋づくり」をテーマに、今年も2年生理数科生徒のうち全団結・コンタクト出場のため欠かした生徒を除いた30名が金沢工業大学での実験セミナーに参加しました。また、昨年は新型インフルエンザのために来日できなかった韓国・大田科学高校の生徒が今年は参加し、実験セミナーや他のプログラムを通して本校生徒と交流を深めました。

第1日目、学校集合後、自宅に韓国・大田科学高校生徒がホームステイをする予定の4名の生徒を渡し、26名の生徒がバスで金沢工業大学へ向けて出発しました。4名の生徒は、校長先生を含む多くの先生方とともに小松空港へ向かい、大田科学高校の生徒を出迎えました。

金沢工業大学へ向かった生徒たちは、始めにサイバリアーセンターや夢考問

41号館などの金沢工業大学の見学をしました。昼食時に交流のための

グループ紹介プレゼンテーションの準備を行いました。各グループとも、グル

ープのロゴや目録等を掲げたパワーポイントの英語のスライドを作成し、

プレゼンテーションの準備をしました。続いて昼食時の交流の会場(学生食

堂)に入ると、ちやうど大田科学高校の生徒たちが到着し、交流が始まりま

した。板東先生の流暢な英語の司会のもと、大田科学高校の生徒にもわかるよ

うに、すべて英語でグループ紹介プレゼンテーションを行いました。また、大

田科学高校の生徒たちも英語で自己紹介を行いました。

午後からは、大田科学高校の生徒も加わり、橋づくりセミナーが始まりました。先ずは、約3時間ほどかけて、何の予備知識も助けないまま、1人で橋を一つずつ作りました。そして、その重さを測るとともに、ジュースのペットボトルを使って橋に負荷を加え、強度実験をしました。橋が負荷に耐えられずに壊れるたびに、先生方の指導のもと、橋のどの部分が弱くどのような対処したらいいかを観察・学習しました。最後に強い橋をつくるための講義を図き、橋の強度を計算するソフトの使い方を学び、4人ずつのグループに分かれて橋の設計・製作にとりかかったところで1日目が終わりました。



歓迎!

韓国大田科学高校
(小松空港にて)



グループ紹介
プレゼンテーション



1人1橋作成



重さを測る



強度実験

1日目の夜は、熊玉山スポーツセンターに大田科学高校の生徒や先生方を含めて全員が宿泊しました。解折ソフトを使って各グループで様の設計を行って、合間には体育館でバスケットボールをして交流を深めました。また、本校と大田科学高校のグループの共同研究として行っている酸化物の研究について、大田科学高校側から中間発表がありました。

2日目はいよいよグループでの様の製作です。各グループで設計した様を、実際に組み立てました。途中から並行して、英語によるプレゼンテーションの準備も行い、A.L.T (外国語指導助手) や本校の英語の先生方の助けを得ながら、英語によるパワーポイントのスタイルを作成しました。全グループが予定時間内に製作を終え、全員で「様の美しさ」の部門で「様の美しさ」の部門では小松高校の第7班と同様に様の美しさと強度を測っていききました。その結果、デザイン (様の美しさ) の部門では大田科学高校(DSHS)の班が1位をとりました。



グループで様を作る



デザイン部門1位



強靭、発表部門1位

共同研究中間発表



共同研究中間発表

工学部実験セミナー終了後、大田科学高校の生徒と一緒に学校へ戻りました。大田科学高校の生徒4人は本校の4人の生徒の各学部で2日間ホームステイをして、日本文化を満喫しました。大田科学高校の生徒は8月9日の午後に所定本校を退校、校舎内を見学した後、3泊4日の日本滞在を終えて帰国の途につきました。

全国SSH生徒研究発表会

8月2日(月)～4日(水)にかけて、パシフィコ横浜で、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セッション発表が行われました。本校からは2年生4名が参加して、「自由度と振動系の研究」というテーマでポスターセッション発表を行いました。他校の生徒や先生を前にして発表したり、優れた発表を聴いたりすることで大きな刺激を受けることができました。

ポスター発表では研究の内容を相手に伝えるのが思ったよりも難しく、質問をされると最初は怖かったけれど、何回も発表を重ねるうちに少しずつ慣れてきた。他校の発表を見て思ったが、私たちよりも研究内容が面白いものも多くて驚いた。何年も経っているものや、長い時間をかけているものもあり、とても良い刺激を受けた。また、他校のSSH指定校の生徒と交流することができ、とても楽しく貴重な体験ができたと思う。

理学の広場～夏休み高校生向けの理身体験セミナー～

日時：平成22年8月9日(月)
会場：金沢大学内キャンパス 自然科学棟
対象：理数科1、2年生35名

5グループに分かれて実験実習

- 数身体験セミナー「フェルマーの定理をめぐって」…7名参加
- 物理身体験セミナー「身近な温度湿度を体感しよう」…17名参加
- 化学身体験セミナー「光と色で電気を体感しよう」…9名参加
- 生物身体験セミナー「夏山の生態学」…1名参加
- 地身体験セミナー「地球の不思議を探ろう」…1名参加

化学実験セミナーは、食物色素と酸化チタンを用いて太陽電池を作り、電子メカニクスを鳴らしてみました。大変興味深い実験実習であり、楽しい部分もありましたが、生徒達は積極的に実験に取り組む、有意義な時間を過ごしました。

小松高校からの参加生徒は35名と参加校中最も多く、昨年の3名に比べて10倍以上に増えました。

SSHコンソーシアム岡山県 —「ダイコン多様性研究」に関する研究会—

日時：8月18日(水)～20日(金)
場所：鹿児島大学理学部
参加生徒：本校生物部1年生2名
幹事校：鹿児島県立鶴江湾高校
連絡校：石川県立小松高校 他18校

【研究会の目的】

全国SSHコンソーシアムを結成し、SSH指定校等による共同研究を推進するとともに、ダイコン多様性研究の共通理解と、各校研究テーマの設定、およびその内容の充実を図る。

【日程】

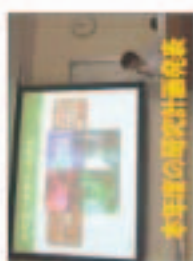
- 18日(水) 運営指導委員会、講演会、ポスターセッション、交流会
講演会テーマ：「科学的発想と効果的なプレゼンテーションについて」
講師：大宮潤先生(鹿児島大学 水産学部 水産資源生物学 教授)
- 19日(木) 幹事校、連絡校による本年度の研究計画(案)発表
作業員高松校によるダイコン栽培講座
- 20日(金) 講演会、共同討論、国際SSHコンソーシアム研究会(6月)反省会
講演会テーマ：「世界トップ水準の研究者を目指せ！そのために不可欠な要素とは？」
講師：渡辺正夫先生(東北大学大学院 生命科学研究所 植物生態学 教授)

18日のポスターセッションでは、6月に横浜で行われた「国際SSHコンソーシアム研究会」に参加した4校のポスター発表がありました。本校からは松田先生が発表し、JST主任調査官の藤田先生と英語で質疑応答を行いました。また、19日の本年度の研究計画(案)発表では、パワーポイントによる計画発表とプレゼンテーションを行いました。今回参加した生徒は、事前の研修で研究の内容をよく理解していたので、しっかりとした質疑応答ができたと思います。さらに、自分たちの発表に対して、外部講師の研究者たちが本格的な質問をし、レベルの高い助言をいただいたことは、すばらしい経験になりました。また、自分たちと同じ高校生が、全国レベルの研究で、いろいろな科学者を受賞している発表を聴いたり、発表内容について質問する経験は、生徒にとって大きな刺激になりました。

英語でのポスターセッションや、研究計画の発表など、どれも限られた時間の中で、瞬時に準備してきてもらったことが、余裕を持って発表できなかったのは残念だった。次回への課題である。また、英語でのポスターセッションでは、JSTの方に英語で質問されて上手く返答の練習ができたのは嬉しかったし、伝えようという気持ちがあれば伝わるものだということが学べた。研究計画の発表では、渡辺先生をはじめ、たくさんの方の助言をいただいた。今後の研究にとっても参考になった。また、各校の発表の後の、各先生方からの鋭い質問を聞き、様々な視点から発表を聞くことの大切さを知り、勉強になった。このコンソーシアムがなければ、これほどダイコンのことを知ることはなかったであろうし、基本的な実験のルール、データの解析方法を学ぶことはなかったであろう。この経験を、これからの生物部の活動や、次年度の課題研究に活かしていきたい。



ポスター発表



本学部の研究計画発表



小松SSHだより

石川県立小松高等学校

第15号 11月22日(水)

編集：SSH推進委員会
発行責任者：山川昌志

科学的探究力、人間力、自己表現力、国際感覚の育成をめざす

中学生サイエンスフェア

日時：平成22年8月18日(水) 13:20~16:30

会場：根上総合文化会館

舞台では、まず北陸学院大学の戸田敦一教授によるサイエンスショー「空気のテーマ」が行われました。次に中学生に対して本校理数科2年生3名と1年生3名が、石川県内のSSH3校の取り組みや本校の各種事業について説明しました。

科学実験体験コーナーでは、中学生約200名がA～Hの8つのブースに分かれて、高校生による実験実習講座を受けました。本校からは理数科1年生7名と理数科4名が、中学生約30名に対して、以下の2つのテーマで実験の説明を行い、様々な体験をしてもらいました。



○「スライムと人エイクラをつくろう！」

ほう砂水溶液とPVA(合成のり)よりスライムをつくり、食紅で色をつけ、エッセンスで香りをつけました。食紅で着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エイクラをつくりました。

○「-105℃の世界」

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

マウスナー効果 超伝導体が持つ性質の一つで、超伝導体内部への外部磁場の侵入を拒絶して内部磁場をゼロにすること

【実験の様子】

●中学生サイエンスフェアに参加し、中学生がそれぞれの実験に強い興味を示してくれたことに驚いた。私は2回目の司会を担当したが、液体窒素についての実験をするたびに驚いてくれる中学生をみると、いつもは感じられない新鮮な気分を感じることができた。私たちも、新たに驚き感動することを忘れたくないと思った。その気持ちを伝えたい。

●中学生サイエンスフェアでも自分たちの実験に取り組んでいきたい。中学生サイエンスフェアで液体窒素を使った実験のブースを出し、これを中学生に伝えたい。液体窒素を使ってバナナやボールを凍らせる実験や超伝導の実験、二酸化炭素と塩素を混合して状態変化を起こす実験などを行って、参加者は非常に興味を持って様子を見てくれた。



小学生に科学のおもしろさを伝えよう！(その1)

わくわく科学教室

日時：平成22年8月24日(火)

会場：本校化学実験室、地学実験室

小学生に科学のおもしろさを伝え、高校生のコミュニケーション能力を養うための科学教室です。今回は小松市立中津小学校5年生23名を本校に招きました。理数科の1年生と2年生19名が2グループに分かれて、「トランプの数字」と「きれいな色のスライムをつくらう」の2つのセミナーを指導しました。生徒たちは、事前にどのような実験をしたらよいか相談し、当日は実験指導を通して小学生との交流を楽しみました。



小学生に科学のおもしろさを伝えよう！(その2)

科学わくわく広場

日時：平成22年9月4日(土)

会場：市民ギャラリー「ルフレ」

理科部の生徒らも、小学生とその保護者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！」を担当しました。実験は、試薬(カルシウム溶液と合成のり)と色素を混ぜて、赤や青、黄、緑など好きな色のスライムを自分の手で作りました。参加した約80名の皆さんは大変満足していました。また、実験の指導を通して生徒たちは見慣れたとの交流を楽しんでいました。



【実験の様子】

●今回も子供にスライム作りを教えました。このような体験は2回目だったので、楽しくできました。楽しそうにスライムをつくる子供たちの姿はとてほほえましく、素直でよかったと思います。またこのような機会があったら楽しんでほしいです。

●わくわく科学広場でスライムの作り方の指導を行った。これには、主に小学生以下の子供が参加していた。過去にも何度か指導をしたことがあるが、教えるのも面白いものである。また、隣では科学作品展が開かれており、興味深い研究や工作も見ることができて、良かった。

●今年もわくわく科学広場の指導係として参加した。昨年度から引き続き2回日の参加となった。私は、2回目と3回目で、進行係をした。教えるという活動が高校生になって5回目だったので小さな子への対応も自分なりに慣れてきたと思う。小さな子から『ありがと！』といわれる瞬間が一番うれしく感じ、少々疲れても、指導係をやったよかったと感じることができた。来年も参加したいが、私は3年生なので、この思いは後輩に託して、ぜひ頑張ってもらいたいと思う。

●頑張ってもらいたいと思う。

第14回 日本植物学会 論文発表大会

日 時 : 平成22年9月11日 (土)
場 所 : 中部大学 第一学生ホール
参加生徒 : 生物部生徒2名 (理数科課題研究「レインボー植物を作ろう」組)
発表テーマ : 「観葉植物の研究」

今回のポスター発表会には、課題研究の中間発表として臨みました。
ポスター発表の会場では、高校生発表の場が大学や研究機関のとなりで設定されており、高校生たちは同様のポスター発表を見ることができました。また、発表本数が少ないことと、聴き方も平伝って、高校生発表のほうに非常に聴きやすかったです。
生徒は2人とも自分の言葉で発表し、質問に対しても、非常に苦しいような表情を浮かべたこともありませんが、聴きやすかったです。丁寧な答えていました。
他校の発表は非常にレベルが高く、試行回数、データの量、質問のかけ方ともに本校が遠く及ばない状況でした。このように実際に発表を見て、刺激を受けながら生徒は身が鍛えられることは重要なことで、大きな収穫だと思っています。また、全国観葉植物学会の雰囲気を感じただけでも、生徒にとっても大きな励みになると思います。



1 当日の様子

- 今日の発表では、本当に貴重な体験ができ、参加して良かったと心から思いました。ポスターセッションは、私にとって初めての経験でも不安でしたが、一生懸命に発表すると、聞いてくれる人も興味深そうに聞いてくれてうれしかったです。発表する中で、大学の先生や学生さんたちから、これからの研究に関するアドバイスや、研究する中で疑問に思っていたことを教えていただきました。私たちが発表して伝えるだけではなく、聴いている人からも教えてもらうことが多かったのですが、これから課題研究を継続していく上でとても参考になりました。また、他の学校のポスターセッションからも様々なことが学ぶことができました。私たちが欠けていることを見つけることができました。この発表会に参加して、これからの研究の方向が少し明確になり、意欲が湧いてきました。今回学んだことを活かして、これから自分たちの課題研究をより良いものにすることを頑張りたいです。
- 僕は、日本植物学会の参加にあたって、夏休み前半と最後の1週間以外、ほとんど研究を手伝うことができたので、今となってはもう少し大変なことがあったと後悔していた。今日の発表では、今までのことを整理するために、できる限りの努力をしようと思いついて臨んだが、やはり発表の練習をまとめでできなかったことが大きく影響し、発表の途中で少し言い淀んでしまったり場面もあった。しかしそれでも、来てくれた人は自分のつたない発表を最後まで聴いてくれたので、とてもうれしかった。他の学校の発表はどれもレベルが高く、完成度もかなり高かった。次の発表に向けて、もっと質を上げるべく、積極的に取り組む。今後の研究に貢献できるように頑張りたいと思った。

平成22年度 第1回SSH運営指導委員会

日 時 : 平成22年8月25日 (水) 14:00~15:30
場 所 : 本校大会館

最初に石川県教育委員会事務局学校指導課指導主事の朝田雅氏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・山部昌氏の前で開会式が行われました。
まず、今年度の事業から、8月に行われた1年理数科対象の「野外実習」と2年理数科対象の「工芸部における実験セミナー」について、「事業評価表」をもとにしてそれぞれの担当が報告しました。次に、今年がSSH指定5年目で最終年度であることから、SSH事業の総括およびSSH再指定に向けての意見交換が行われました。

《主な意見》

- 評価の基準として4つの力、人間力、科学的探究力、国際性、自己表現力が、使用が新しい人材に求めているものとマッチしているのか。
- 小・中学生を対象とした科学教室、大学との行事など他の学校との交流以外にも、地域の民間企業と協力する事業があるという点ではないか。企業も資金の協力もできる。
- 各事業を単発的にやるのではなく、地域の学校、企業を含めた地域全体のコラボレーションを再指定の目標にするべきか。
- 評価に関する取り組みについては、3年間でかなり進歩している。
- 生徒の自己点検による評価と3年間の変化を見ても指導者の評価をベアで生徒に示すべきである。両者の両方に気づけば、更に生徒は考える。
- 地域の学校や企業との連携を日進月歩で、小・中学校、高校、大学との縦のつながりを大事にする視点をもつべきである。
- 地域との連携は新しい視点でありよい。テーマを作って進めれば取り組みやすいのではないかと、国際教育などを取り入れてほしい。
- 評価について、リーダーチャートの項目の一つである人間性に「健康性」「協調性」などの類似する性質の値の平均値を出すのはおもしろくないか。
- SSHの事業は理数科の生徒だけに対象にするのではなく、再指定に向けて普通科理数科の生徒も対象にした方がよい。

スーパージョージ (2年課題研究) 報告

～大学・専門学校との連携～

理数科2年生は夏休みの期間中、課題研究の助言・指導を受けることと、大学の研究者から直接指導を受けることで大学の雰囲気を感じることとを目的に、大学の研究室を訪ねています。今年は8月23日(月)に課題研究の「すばらしい複素数の世界」グループの生徒4名と「新数と暗号」グループの生徒4名が、8月27日(金)に「複素数とグラフ」グループの生徒4名が金沢大学の先生の研究室を訪ねました。大学の先生から黒板などを使った丁寧で熱心な指導をいただきました。生徒たちには嬉しい話もありましたが、真顔に聞いていました。



- 大学に先生がいるという環境を体験することができた。特にティーター展開に関しては、そのような考え方もあることがわかり、数学への興味が高まりました。大学の雰囲気を感じることができ、とても有意義な経験となりました。早く大学生になりたいと思います。



小松SSHだより

時 石川県立小松高等学校

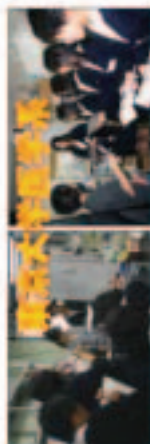
第7号 12210.11
編集:SSH推進委員会
発行所:小松市立小松高等学校

科学的探究力、人間力、自己実現力、国際感覚の育成をめざす

関東サイエンスツアー 平成22年9月29日(水)~10月1日(金)

1年理数科生40名が、「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、国立科学博物館、東京大学(医学部・工学部・情報理工学系)、筑波大学の研究施設、日本科学未来館で実験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、生徒達の中で非常に大きなインパクトになり、また、新たな発見も多かったように思えます。

【日程】		午前	小松一東京 (飛行機利用)	国立科学博物館見学
第1日目	午後	東京大学で理数系、工学系、情報理工学系に分かれての研修		
	午後	JAXA宇宙航空研究開発機構での研修		
第2日目	午後	4グループに分かれての研修 ・物質・材料研究機構 ・土木研究所 ・エネルギー関連研究機構		
	午後	日本科学未来館での研修		
第3日目	午前	東京一小松 (飛行機利用)		
	午後			

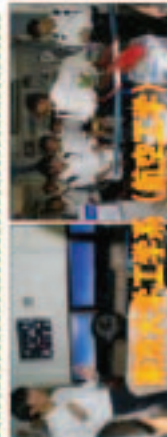


●今の研究によって、未来にすごい飛行機ができるのではないかと思います。すごいわくわくしました。また、航空宇宙工学は、他分野からの技術を活用しているの、他分野がもっと発達すればもっとすごい飛行機ができると思います。研発、飛行機型の乗り物に乗って宇宙に行けたらと思いました。



●昆虫の身体を見ることが、本物の大きさを肌で感じる事ができました。ロケットの打ち上げが実はエコであることを知りました。また、宇宙飛行士の苦勞は大変なものであることを知り、尊敬の念が高まりました。

●平習した時点でややふやふやだった知識も、お話を聞いた後、質問したことでもよく理解できて、本当に貴重な体験でした。国立科学博物館で見たニューロンの様やマスの脳はとて右衛門的でした。



●最新の技術に触れてみると、驚きの連続でした。いろいろな技術がコンピュータを用いて研究されており、とても高度だと思いました。将来こんな研究ができれば素晴らしいと思います。



●夏前から高校生物の理数には興味がありましたが、今回の研修で新しい発見があつて、さらに関心を深めることができました。



●性能がより良いものを作るためにいろいろな研究が行われています。フアイバーファイバーの発明は、とても面白いと思いました。



●身近に様々な土木の技術があるのを知りました。また、他人の事がつとめられているのがすごかったし、それを使って道路の耐久性を調べているのに驚きました。



●新種を開発するのにかかる期間が自分たちの予想より短かくなっているように思いました。星の研究は大変で、忍耐のいるものだと思いました。



●1時間の自由見学の間に各自がテーマを設定して、プレゼンの準備をしました。そのあと、4人で1班をつくり、ほかの3班の班員に対して、1つの展示物についてのプレゼンテーションを行いました。

チャレンジエンス生物 特別講座 Part1



テーマ: 「酵素を使ってDNAを切断して観察してみよう」
講師: 中谷内修先生
(石川県立大学生物資源工学研究所DNA分析技術教育センター助教)
日時: 平成22年10月20日(水)
会場: 小松高等学校 生物実験室
対象生徒: 3年理数系生物選択者33名

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修先生をお招きして、特別講座(DNA分析と発現に関して)と実習(電気泳動によるDNA分析)を実施しました。中谷内先生に県立大の実験器具、試薬をお持ちいただき、大学の研究室のような環境で実習を行いました。

電気泳動とはDNAの分析手法の1つで、電気泳動の結果から、DNAの長さや塩基配列の推定に利用されています。本実習では、DNAを制限酵素という酵素を用いてぶつ切りにし、そして、ぶつ切りにしたDNAが、どのような大きさの断片がどのくらいあるかを電気泳動によって調べました。さらに、電気泳動の結果から、用いた制限酵素の塩基配列を推定しました。

生徒たちは、基礎と応用の生物の実習を行い、また、DNAを直接目で見ることで、科学をより身近に感じたものと思います。



●今までDNAや細胞分裂については授業で習ったことが多かったけれど、実際にこれらを使って研究している方と一緒に実習することができて、嬉々として参加することができました。電気泳動を通して見たときに、DNAが帯を帯びて泳いでいるのが見えてきた。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。遺伝子についても知ることができました。



小松SSHだよ！

石川県立小松高等学校

第8号 11/22/13
編集：SSH推進委員会
発行責任者：早川比呂

科学的探究力、A能力、自己表現力、国際感覚の育成をめざす

平成22年度 SSH研究発表会

11月19日（金）、本年度のSSH研究発表会を開催しました。平成18年に小松高校は文部科学省より「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」の指定を受け、本年度は5年目になりました。今回は学校設定科目「数学スーパージェミ」（1年間教科）の公開授業、研究協議会、課題研究発表会（2年間教科）を行いました。当日は県内外の高校の教員、本校理数科生徒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。

学校設定科目 「数学スーパージェミ I」



格子点上に描かれた図形の面積を求める方法として内点・周点から計算するピットクの定理を学びました。

黄金分割・黄金楕・黄金螺旋を学び、自分が美しいと思う長方形の辺の比率を確認し、ミロのピナスなどの芸術作品の黄金比も考察しました。

一刀切りで、1枚の紙から三角形を切り出す方法を作業の中で見つけ出し、さらに他の多角形にも挑戦しました。

3つの授業ではどれも興味・関心を高める題材が選ばれ、はじめて授業を受ける者にとっても動機になりました。どの授業も主に導入的な題材が中心でした。次回以降、定理や法則の数学的な考察が行われるようなので、是非授業を受けてほしいと思います。

研究協議会

学校長の挨拶のあと、本校SSH5年目の取り組みおよび学校設定科目「数学スーパージェミ I」の3つの公開授業について各担当から説明がありました。今年は中瀬と東京からも参加があり、海外交流や課題研究等での評価について質疑応答がありました。最後に科学技術振興機構の古田厚雄様より、全国での数学の先進的な数組の紹介や名古屋大学が中心となっていて開催している数学コンクールの話など様々な取り組みについて紹介・発言をいただきました。



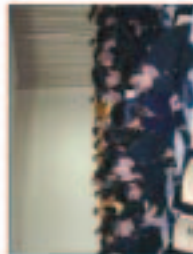
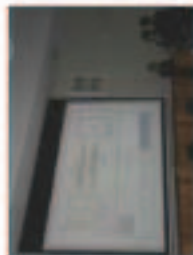
SSHの取組みがよくわかりました。英語を使って発表する機会があることについて萬井を持ちました。国語等の教科の先生にも協力していただくことは、本校でも以前から実現したいと思いつつ、なかなか踏み出せずにいた視点です。参考にさせていただきます。

課題研究発表会

理数科2年生35名は11グループに分かれ、4月の開講式からおおよそ半年間、それぞれのテーマに従って一生懸命課題研究に取り組みできました。その成果を県内外の高校の先生や保護者の方々など、多くの聴衆を前にして、パワーポイントを使って発表しました。金沢大学からは、高信順先生、留我之夢先生、長尾誠也先生の3名を、石川県立大学からは三沢尚彦先生をお招きして、審査、講評をしていただきました。理科1年生も某年の自分たち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、評価原を手にも実際にそれぞれの発表を聞いていました。

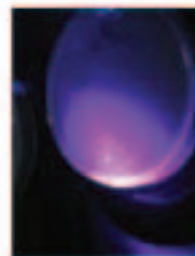
1	オゾンと紫外線	6	オゾンと紫外線
2	アポロニウスの10大問題（数学）	7	油の鮮度（保健）
3	アポロニウスの10大問題（数学）	8	中和滴定実験の疑問と解説（化学）
4	すばらしき複素数の世界（数学）	9	代数方程式の根の公式（数学）
5	速く物の高さや距離を測る（数学）	10	葉酸にメッキしよう（化学）
		11	Excelで解く数独（数学）

※ 発表テーマは石川県SSH生徒研究発表会（12/17）で小松高校の代表として発表します



小松SSHインス生物 特別講座 Part2

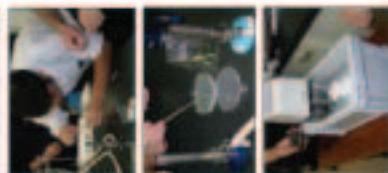
日時：平成22年11月10日（水） 12:45~15:00
場所：小松高校 生物実験室
対象生徒：3年理数系生物選択者（33名）
講師：寺岸 俊哉（本校理科教師）
テーマ：「遺伝子組換え実験 ～光る大腸菌をつくる～」



生命の設計図であるDNA（＝遺伝子）。この一部を切断し、他の生物に組み込むことを「遺伝子組換え」と呼びます。新たに遺伝子が組み込まれた生物は、今までに作られなかったタンパク質をつくりはじめ、地球上に存在しない未知の生物が作り出されることとなります。

当日（10月20日）の特別講座の学習に引き続き、高校生向けに開発された実験キットを用いて、オゾンタラダの発光タンパク質（GFP）遺伝子を含むプラスミドを大腸菌に組み込み、組換え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が行われました。

大腸菌が1個しか使えなかったのが残念でした。途中で菌が入れないように無菌室間を保つことがとても難しいと思いました。
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がめるがす事象を引き起こしかねないということがわかりました。





小松SSHだより

石川県立小松高等学校

科学的探求力、人間力、自己表現力、国際感覚の育成をめざす

第10号 日23.2.15
編集：SSH推進委員会
発行責任者：奥川昌彦

(小松高校一太田科学高校)

国際科学交流



平成22年12月10日(日)～22日(水)の3泊4日の行程で、本校から生徒4名と引率職員2名が韓国・太田(オダ)市を中心に科学研修を行いました。

- 19日(日) 小松高校 → 太田科学高校 (生徒は大田科学高校生徒宅にホームステイ)
- 20日(月) 太田科学高校にて科学交流(研究発表・討論、最先端科学技術施設訪問等)
(生徒は大田科学高校生徒宅にホームステイ)
- 22日(火) 太田市内の博物館・美術館見学 → ソウル国立科学館見学 → ホテル泊
- 23日(水) ソウル → 小松高校

太田科学高校では、バク校長(Park, Chon Sung HENGPAL)をはじめとする先生方やホストファミリーの皆さんが温かい歓迎を受けました。

20日に開催された生徒研究発表会には、約90名の生徒が参加しました。初めに、本校4名の生徒が「A prime and the RSA code(素数とRSA暗号)」と題した研究発表を英語で行いました。生徒たちは緊張感でしたが、入念に準備したパワーポイント資料をもとに約40分間堂々とした発表を行いました。続いて、両校の共同研究の成果について発表が太田科学高校の生徒によって行われました。韓国大田市の雨と、本校で採取した雨サンプルを比較・分析した結果をうまくまとめました。最後に、太田科学高校の生徒が8月に行った大田大学での実験をセンターを中心とした小松高校との科学交流について発表しました。どの発表もレベルの高い、素晴らしい内容でした。その後、校内の食堂で昼食をとり、午後の施設見学研修について説明を受けました。韓国の最先端科学技術施設をたくさん見てもらいたいというバク校長の思いで、研修場所は盛りだくさんとなりました。『地質学博物館(韓国先端科学技術大学KAST)』『衛星技術研究所(SATREX)』『韓国国産融合研究所(NIPRO)』『韓国電子通信研究院(ETRI)』の5施設を訪問しました。

21日は、市内の『貨幣博物館』『美術館』を見学し、韓国の歴史と芸術を研修した後、太田科学高校の先生方が生徒たちに見送られながら太田市内を後にしました。ソウル市内では、ソウル国立科学館を見学しました。この日は仁川国際空港近くのホテルに宿泊し、翌朝、韓国の道について学びました。

3泊4日の短い研修期間でしたが、生徒にとって大変貴重な海外体験となりました。太田科学高校の生徒たちの科学技術に対する興味と向き合いながら学んだことは多く、大きな刺激を受けました。帰国後、これらの体験から得たことを小松高校の多くの生徒たちに伝えるとともに、それぞれの夢の実現に向けて、より一層努力を続けていくことを願っています。

●学んだことと感想

●太田科学高校では、科学高校の生徒の研究発表を聞いた。私たちが今年度行ってきた研究の発表を見た。英語での発表は私には初めての経験でした。研究発表が数学だったのでもっと、英語を明確に発音し、自分なりに話さなければならなかった。多くあり、発表するときに最も苦労した部分でした。普段の授業の英語とはかなり違った。韓国から帰国した生は英語に慣れたことがありました。また、科学高校の生徒の研究発表は内容も英語でもとても高度でした。私は今日のようには慣れた。わたる研究はこれから始めたので、科学高校の生徒の研究発表を見て、研究の進め方も学ぶことができたと思います。韓国太田科学高校との科学交流は、私にとって日本と韓国との目分や、小松高校としての自分分をよりよく知ることができたと思います。私はもっと勉強を頑張る、韓国文化をよりよく知ることができた。この研修で得たものを、今後の高校生活に活かしていきたいです。



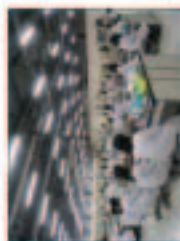
スポーツと健康工学 特別実習講義

日時：平成23年1月12日(水) 13:00～17:00
場所：北陸大学高専
対象生徒：理数科1年生(40名)
講師：栗田誠治先生(体育能力開発センター教授)、他8名
テーマ：『人工甘味料サッカリンの合成』

今回の実習では、人工甘味料の一つである「サッカリン」を合成しました。生徒は、1班2人で20班を作り、4つの班を1人の教官が指導する形で行われました。

通常、サッカリンは糖に代わらなければならないため、生徒たちは1つ以上の糖基をもった糖基に取って代わりました。メスリンダー、朝日バスター、サズバスター、マダネナスターなど、名前もかわらない糖基器具を用いたため、失敗も多く見られましたが、大学の先生方がすぐに代わりの器具を用意してくれました。時間いっぱいだったものの、生徒たちは糖基に糖基を行うことができました。生徒全員がサッカリンを得ることに成功し、サッカリンをためて甘い甘みを感じること、化学は五感で感じる学習だということを知ることができました。

2時間以上におおる実験に、生徒たちは1つ以上の糖基に代わること、どの糖基も目的とする物質の合成に成功し、糖、糖基、糖基を合成していました。



日本数学オリンピック 第1次予選

日時：平成23年1月10日(月・祝) 午後1時～4時
場所：石川県立文芸館

今年度は、1年生3名(理数科3)、2年生12名(理数科11、普通科1)の計15名が参加しました。

2年生にとっては最後の出場機会となるため、多くの参加者がいました。理数科の生徒は、今年度は例年以上に「オリンピック」に挑戦するといふ意気込みが感じられました。予選当日は大雨のため、交通機関が乱れ大変でしたが、予選会場には多くの受験生が集まってきました。

今年の世界大会である国際数学オリンピックは7月にオランダで開催されます。

●学んだことと感想

●制限時間3時間、問題数12問。最初、試験時間が3時間だと聞いたときは、絶対に長すぎると思う。しかし、試験が始まると時間が短いという安心感が、とてもリラックスして考えることができました。しかし、1時間という時間は、集中しているととても疲れて、あっという間に過ぎてしまいました。2時間集中して問題に挑み続けたことは、今後の勉強にも活かせると思うので、今回数学オリンピックに参加して本当に良かったです。

平成22年度SSHだより最終号です。今年度でSSH指定5年が終了します。長い間、皆様のご理解とご支援に感謝いたします。本校はSSH再指定に向けて一層努力する予定です。ひとつの節目と考えておりますので、今後ともよろしくお問い合わせいたします。

平成22年5月

わくわくSSH

(夏1号)

小松高等学校
理数科
新川県立小松高等学校
SSH推進委員会

【平成22年度 主なSSH事業】

8月2日(月)～4日(水) 実習予定

野外実習

1年生が夏休み中に行う、生物・地学の実習体験学習です。
能登島の島でウニを捕まえて飼育する体験活動を行います。金沢の犬飼で岩や地層からの年代考査、化石採集などを行います。



9月29日(木)～10月1日(金) 実習予定

関東サイエンスツアー

1年生の行事です。
東京大学大学院、筑波大学の研究施設、日本科学未来館で研修を行い、研究者や現場を担っている技術者のお話を伺います。



8月6日(金)～7日(土) 実習予定

工学部 実験ゼミナール

2年生が金沢工業大学で行う、幅広い分野の実験体験です。
流体力学、電子回路、プログラミングのコンテストを行い、もの作りや工夫することの楽しさ、グループ活動の楽しさを学びます。このゼミナールには韓国・大田科学高校の生徒も来日して参加します。



12月19日(日)～22日(水) 韓国科学交流

韓国科学交流

2年生4名が韓国・大田科学高校にて短期研究を英語で発表したり、理科などの授業に参加して科学的交流を深めます。またホームステイを通じて生活体験や文化交流も行います。



延滞期間：4月～11月

課題研究

2年生が1・1グループに分かれて、少人数で主体的に研究を行います。研究結果は校内発表会(11月)や石川県SSH生徒研究発表会(12月)で発表します。

平成22年度 課題研究テーマ一覧

1 素数と階乗	7 中核決定に繋がる問題
2 数学オリンピック問題の探究	8 はかる
3 Excelで解く数独	9 電気の応用
4 代数学	10 レインボークロスに迫る
5 アポロニアスの十大問題	11 油の酸化
6 康楽にメッキしよう	



SSH事業の詳細については、小松高等学校のホームページに随時掲載していく予定です
のでご覧下さい。

9月2日—4日

野外美術

世

- 養生之道 ●
● 養生之道 ●
● 養生之道 ●
● 養生之道 ●

- [illegible]



● 11月



张其成



2000



盛宣懷



のと海洋ふれあい
センター研修

卷一百一十五

8月6日~7日

and
Industrial and
Korean Science and
Technology

- ① 毛のつくくりの大差がとて大
 ② 毛のつくくりの大差がとて大
 ③ 毛のつくくりの大差がとて大
 ④ 毛のつくくりの大差がとて大
 ⑤ 毛のつくくりの大差がとて大
 ⑥ 毛のつくくりの大差がとて大
 ⑦ 毛のつくくりの大差がとて大
 ⑧ 毛のつくくりの大差がとて大
 ⑨ 毛のつくくりの大差がとて大
 ⑩ 毛のつくくりの大差がとて大



臺灣省立美術館



2007年12月17日



王女の魂



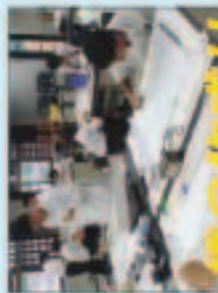
コンテンツ



61



大國學堂



三、管理



温度口入アスト

平成28年12月

わくわくSSH

(第3号)

中松高校
理数科

石川県立小松高等学校
理数科部会委員

理数科1年

関東がインスパイア

9/29~10/1

「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、国立科学博物館、東京大学、筑波大学の研究施設、日本科学未来館で研修が行われました。最先端の科学技術に実際に触れることができ、研修は、生徒達にとっては大きな衝撃と感動、新たな発見の連続となりました。



国立科学博物館



東京大学



高エネルギー加速器研究機構

物質・材料研究機構



JAXA宇宙航空
研究開発機構



土木研究所



果樹研究所



日本科学未来館

理数科2年

課題研究校内発表会

11/19

SSH研究発表会の日には課題研究校内発表会が行われました。4月の開講式からおよそ半年間、11グループがそれぞれのテーマに一生懸命取り組み、研究してきた成果を、パワーポイントを駆使して発表しました。

課題研究テーマ一覧

1	アポロニウスの10大問題 (数学分野)
2	すばらしき複雑系の世界 (数学分野)
3	運く物の高さとの関係を調べる (数学分野)
4	地の群像 (保健分野)
5	中和滴定実験の疑問と確認 (化学分野)
6	代数方程式の根の公式 (数学分野)
7	関数にメッキしよう (化学分野)
8	Excelで解く数独 (数学分野)

※発表テーマは12月17日(金)に石川県立文芸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。



市道、講師をして
いただいた先生方



発表の様子



質問をする生徒

理数科2年

韓国科学交流

12/19~22

理数科2年生4名が韓国・大田科学高校を訪問し、科学交流を行います。そこでは国際研究「素数とRSA暗号」を英語で発表します。また、大田科学高校の生徒の家庭でホームステイを行い、交流を深める予定です。



交流を深める生徒方

《工学部実験セミナー》

日韓交流設計の実習

金沢工大で小松高生ら

小松高理数科と韓国・大田科学高の2年生ら34人は6日、野々市町の金沢工大で、「軽くに橋の模型を手作りし、実験室で日韓交流の輪が広がった。

生徒たちは橋を設計し木材で模型を作った。強度を調べる実験も行い、科学を通して交流した。

セミナーは、橋を制作する参加者

金沢工大

国の「スーパーサイエンスハイスクール事業」の一環として実施された。最終日の7日は実験結果を元にして、橋を仕上げ、デザインコンテストや英語でのプレゼンテーションコンテストを行った。



北 国 新 聞

2010年(平成22年)8月7日(土曜日)

《わくわく科学教室 理数科生徒と中海小学校の交流》

◆小松高と中海小交流
文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されている小松高の理数科1、2年生18人は24日、同校を訪れた小松市中海小の5年生22人を対象に、化学と数学の楽しさを教える「わくわく科学教室」を開いた。
教室では生徒が講師を務め、11人ずつに分かれた児童が「スライムを作ろう」「ランプの数理」の2テーマに25分ずつ交代で取り組んだ。スライム作りでは児童に楽しんでもらえるよう、ケイ砂水溶液や洗濯のりのほかに、4種類の色や香りを選べるよう工夫した。

北 国 新 聞

2010年（平成22年）8月25日（水曜日）

《薬学体験学習—人工甘味料サッカリンの合成》



人工甘味料を合成する小松高校の生徒たち＝金沢市の北陸大で

薬学体験実習で人工甘味料合成
北陸大で小松高生
文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定されている小松高校の生徒たちが十二日、実験の技術を学ぼうと、金沢市の北陸大で薬学体験実習を行った。
参加した理数科一年生四十人が手掛けたのは、人工甘味料「サッカリン」の合成。白衣姿の生徒たちは二人一組に分かれ、荒川靖・北陸大教育能力開発センター講師らの指導を受けて実習を始めた。
フラスコに水や原料を入れた上で別の溶液を加え、最後に薄い塩酸をたらすと、サッカリンの白い結晶ができた。北村佑二君は「丁寧に温度などを管理したから、うまくいったと思う」と冷静に分析していた。
（藤原崇仁）

北 陸 中 日 新 聞

2011年(平成23年)1月13日(木曜日)

2010年9月5日（日） 朝刊掲載



小松高の生徒会に教わってスライム作りをする子どもたち—小松市民ギャラリールフレで

小松市の小中学生の夏休み自由研究を集めた「科学作品展」（市教委主催）が四日、市民ギャラリールフレで始まった。十二日午後五時まで。

小松のギャラリー

模様の異なるアサリの標本や紫外線と日焼けの関係について調べたりポスターなど、小学生の作品百五十八点、中学生の作品五十二点を展示している。

小中生の科学作品展

科学への興味、関心を高め、子どもたちに実験を指導する「科学わくわく広場」もギャラリー内で開いている。小松高校理化部の生徒たちは、ホウ砂液と洗濯のりを混ぜるとゼリー状の物質「スライム」ができることを紹介した。

わくわく広場は五、十一、十二日にも開かれる。

（浅井真司）

力作！夏休み自由研究



高校生、本物の薬学体験！

スーパーサイエンスハイスクール (SSH) とは、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図る取り組みで、「科学への夢」「科学を楽しむ心」を育み、生徒の個性と能力を一層伸ばしていくことをめざして文部科学省が指定するもので、石川県内では、金沢泉丘高校、小松高校、七尾高校の三校が選ばれています。



白衣を着て気を引き締めて実習に臨む



一月二十九日、金沢泉丘高校理数科一年生三十七人が、SSHの一環として本学薬学キャンパスを訪れ、まず、一ノ木進准教授による模擬講義「容量分析法による医薬品の定量」「ソモギ法による還元糖（アルコース）の定量」

を受講した後、木村准教授、鍛冶准教授、畑友助手、佐藤助手の指導のもと、「ソモギ法による還元糖の定量」のテーマで本格的な化学実験を体験しました。

続いて二月十日には、小松高校理数科一年生三十五人が来学し、「薬剤師業務を体験してみよう」のテーマで、中川教授、宮本教授、多田教授、脇屋教授、大島講師、杉山講師、高野助教、毎田助手、興村助手の指導を受けながら、実際に散剤、水剤、軟膏剤の調剤の仕方を学びました。

本学での実施は、金沢泉丘高校が六年目、小松高校が三年目になります。が、生徒たちは、素晴らしい環境の中で真剣に取り組んでいました。



スーパーサイエンス ハイスクール (SSH) 開催 金沢泉丘高校、小松高校

平成 1 8 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第 5 年次
平成 2 3 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/>